GABARITO

SIMULADO ENEM 2022 - VOLUME 2 - PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
91	C	106	C	121	C
92	D	107	B	122	E
93	C	108	C	123	B
94	A	109	D	124	E
95	E	110	D	125	D
96	C	111	C	126	A
97	D	112	C	127	C
98	E	113	A	128	C
99	C	114	C	129	D
100	C	115	D	130	D
101	B	116	D	131	E
102	A	117	A	132	B
103	C	118	A	133	B
104	C	119	E	134	C
105	B	120	C	135	C

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
136	C	151	B	166	E
137	D	152	E	167	E
138	B	153	D	168	E
139	D	154	E	169	D
140	B	155	C	170	A
141	B	156	D	171	E
142	B	157	B	172	B
143	E	158	E	173	C
144	C	159	A	174	D
145	B	160	B	175	C
146	C	161	B	176	B
147	A	162	E	177	C
148	A	163	D	178	D
149	E	164	A	179	D
150	E	165	D	180	B

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 DZAZ

Há muita polêmica acerca da natureza biótica ou abiótica dos vírus. Muitos biólogos especialistas no assunto defendem, com afinco, a hipótese biótica, alegando a presença de material genético e outras características dos vírus comuns a todos os seres vivos. Por outro lado, o grupo antagônico, também formado por biólogos munidos de muita informação técnica, se opõe à vitalidade dos vírus graças a argumentos também muito pertinentes.

A natureza abiótica dos vírus é corroborada pelo(s) seguinte(s) argumento(s):

- A) Ausência de organelas membranosas responsáveis pelo metabolismo das proteínas e formação de grânulos de secreção.
- B) Ausência de organização celular e ácidos nucleicos contendo genes com informação para produção de proteínas virais.
- C) Capacidade de mineralização em ambiente acelular com ausência de reações químicas autossuficientes.
- D) Capacidade de parasitar todos os tipos de organismos celulares existentes, inclusive outros parasitas.
- E) Presença de ácidos nucleicos lineares e proteínas de reconhecimento de membrana específicas aos hospedeiros.

Alternativa C

Resolução: A natureza abiótica dos vírus é corroborada pela capacidade de mineralização em ambiente hostil, ou seja, os vírus são capazes de sobreviver por um tempo mesmo fora de células vivas. Seres procariontes também não possuem organelas membranosas, e nem por isso não são considerados seres vivos. Os vírus possuem ácidos nucleicos que contêm os genes com as suas informações genéticas, mas eles não possuem o maquinário para produzir as proteínas. Os vírus podem parasitar todos os seres vivos, mas essa é uma característica que corrobora com a entrada dos vírus no grupo dos seres vivos. A presença de ácidos nucleicos, proteínas de reconhecimento de membrana, é mais uma característica que coloca os vírus no grupo de seres vivos. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 92 NTRM

Um pouco depois da nossa galáxia, orbitando uma estrela parecida com o Sol, existe um planeta grande, denso e firmemente preso à sua estrela anfitriã, diferente de tudo já visto pelos astrônomos – em nosso próprio Sistema Solar ou além dele. O mundo tórrido conhecido como TOI-849b é o planeta rochoso de maior massa já observado, com uma aceleração da gravidade em sua superfície de 37 m s^{-2}. Surpreendentemente, o enorme volume do TOI-849b sugere que ele deveria ser um gigante gasoso como Júpiter, apesar de praticamente não possuir atmosfera. A explicação sobre a origem desse planeta está ainda em desacordo com as teorias de formação dos planetas desenvolvidas pelos cientistas.

Disponível em: <www.nationalgeographicbrasil.com>. Acesso em: 14 dez. 2021 (Adaptação).

Desconsiderando efeitos de atrito, qual o tempo de queda de um mesmo objeto solto a 166,5 m da superfície desse planeta?

- A) 9 s
- B) 5 s
- C) 4 s
- D) 3 s
- E) 2 s

Alternativa D

Resolução: Pelo texto, sabe-se o valor do módulo da aceleração da gravidade no planeta. Logo, desprezando os efeitos de resistência do ar, tem-se que

$$h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_0 = 0$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot \frac{333}{2}}{37}} = \sqrt{\frac{333}{37}} = \sqrt{9}$$

$$t = 3\text{ s}$$

Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 93 FXXH

A maioria das amostras submetidas a análises por espectrometria de absorção atômica em forno de grafite (GFAAS) encontra-se no estado sólido, o que proporciona algumas vantagens, como o baixo risco de contaminação da amostra e a minimização das perdas do elemento a ser analisado. O forno de grafite serve para atomizar o analito, que passa diretamente para o estado gasoso. Em seguida, os átomos recebem radiação do equipamento e as suas concentrações são determinadas.

NOMURA, C. S. et al. Análise direta de sólidos por espectrometria de absorção atômica com atomização em forno de grafite: uma revisão. *Química Nova*, v. 31, 2008 (Adaptação).

A transformação física que ocorre no forno de grafite é a

- A) fusão.
- B) liquefação.
- C) sublimação.
- D) vaporização.
- E) condensação.

Alternativa C

Resolução: Segundo o texto, as amostras submetidas a análises por espectrometria de absorção atômica estão no estado sólido. No entanto, ao serem inseridas no forno de grafite, são aquecidas a temperaturas tão elevadas que fazem com que o analito passe diretamente para o estado gasoso, isto é, sofrendo sublimação. Em seguida, os elementos químicos presentes nela se separam e atomizam para serem quantificados pelo equipamento. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 94 TCTO

Os choques elétricos em situações do dia a dia acontecem porque cada objeto acumula cargas de uma maneira diferente. Assim, quando os objetos entram em contato, há a passagem de cargas elétricas de um para o outro. O mesmo princípio acontece quando se encosta em um carro, pois este acumula cargas ao se movimentar.

Disponível em: <www.terra.com.br>. Acesso em: 08 out. 2019 (Adaptação).

Por qual processo o carro é eletrizado durante o seu movimento?

A) Atrito.

B) Indução.

C) Contato.

D) Polarização.

E) Aterramento.

Alternativa A

Resolução: Durante o movimento do carro, sua carroceria é atritada com o ar. Assim, em um dia seco, comumente no inverno, esse movimento faz com que elétrons sejam arrancados da lataria e, com isso, resta um excesso de cargas positivas. Portanto, a alternativa correta é a A. A alternativa B está incorreta, pois, durante o movimento do carro, não há a aproximação de um objeto carregado para que este induza uma separação de cargas na lataria. A alternativa C está incorreta, pois, analogamente à justificativa anterior, não há a aproximação, muito menos o contato. A alternativa D está incorreta, pois, sendo a carroceria de metal, não ocorre polarização, que é um fenômeno relacionado a dielétricos. A alternativa E está incorreta, pois aterramento não é uma forma de eletrização.

QUESTÃO 95 UJRE

Em humanos, a anemia falciforme e a fibrose cística são doenças com padrão de herança autossômico recessivo. Determinado casal é formado por uma mulher que apresenta apenas anemia falciforme e um homem que apresenta apenas fibrose cística, sendo ambos homozigotos para a doença que não apresentam. O filho desse casal planeja ter uma criança com sua mulher, que apresenta o mesmo genótipo que ele.

Qual a probabilidade de que a criança gerada apresente ambas as doenças de seus avós e seja do sexo feminino?

A) 1/2

B) 1/4

C) 1/8

D) 1/16

E) 1/32

Alternativa E

Resolução: De acordo com o texto-base, a anemia falciforme e a fibrose cística têm padrão de herança autossômico recessivo. Podemos então considerar indivíduos doentes como “ff” e “cc”, para anemia falciforme e fibrose cística, respectivamente. Os genótipos da mulher e do homem do casal são ffCC e FFcc, respectivamente, de acordo com a descrição do texto. Os filhos do casal só podem ser FfCc. Assim, caso um filho desse casal tenha filhos com uma mulher com o mesmo genótipo, a proporção será de 9 : 3 : 3 : 1, equivalente à proporção de cruzamentos entre duplo-heterozigotos. Assim, para que a criança apresente as duas doenças, ela deve ser ffcc (1/16). Além disso, o enunciado diz que a criança deve ser do sexo feminino, ou seja, chance de 1/2. Assim, 1/16 . 1/2 = 1/32. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 96 9YRU

Existe um motivo para os lipídios, e não os carboidratos, serem a principal forma de estoque de energia. Um dos pontos-chave desse processo é que as gorduras são armazenadas quase sem água, enquanto os carboidratos são mais hidratados. Por exemplo, se considerarmos uma pessoa de 70 quilogramas, os lipídios correspondem a cerca de 11 quilos desse peso. Se a mesma pessoa fosse armazenar essa energia dos lipídios em forma de carboidratos, ela teria que pesar 125 quilogramas.

Disponível em: <www.ufmg.br>. Acesso em: 28 dez. 2021 (Adaptação).

Os lipídios são mais eficientes para a função descrita no texto, pois

A) constituem hormônios esteroidais envolvidos na regulação do metabolismo energético basal.

B) evitam a perda de calor corpóreo para o ambiente devido a sua função como isolante térmico.

C) liberam maior quantidade de ATP em comparação com a mesma quantidade de carboidratos.

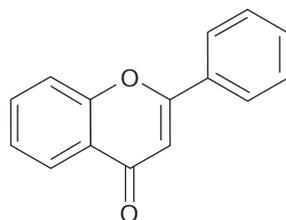
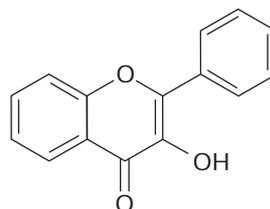
D) apresentam caráter hidrofóbico responsável pela atração de moléculas de carboidratos simples.

E) são os principais constituintes das membranas de células responsáveis pela produção de energia.

Alternativa C

Resolução: Os lipídios são mais eficientes para estocar energia porque são fontes mais concentradas de energia em comparação com a mesma quantidade de carboidratos. Os lipídios de função energética são as gorduras; os hormônios esteroides são outros tipos de lipídios encontrados no nosso organismo e eles não participam do metabolismo energético basal. O tecido adiposo apresenta função de isolante térmico, mas não é por esse motivo que desempenha um papel importante no armazenamento de energia. Não é o caráter hidrofóbico presente nas moléculas de lipídios que garante sua eficiência no estoque de energia. Por fim, os fosfolipídios presentes na membrana plasmática das células não são responsáveis pela produção de energia. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 97 VHEW

As flavonas e os flavonóis, duas classes de flavonoides bastante comuns e encontrados principalmente em flores, absorvem luz em comprimentos de onda mais curtos do que os visíveis ao olho humano, protegendo as células vegetais dos danos causados pela fotoxidação. Além dessa função protetora, esses dois compostos ainda funcionam como sinais atrativos para insetos como as abelhas, que enxergam na faixa extrema do ultravioleta. As estruturas químicas deles estão representadas a seguir:

Flavona Flavonol

MACHADO, H. et al. Flavonoides e seu potencial terapêutico. *Boletim do Centro de Biologia da Reprodução*, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, 2008 (Adaptação).

Esses dois compostos apresentam cadeia carbônica

A) mista.

B) alifática.

C) saturada.

D) ramificada.

E) homocíclica.

Alternativa D

Resolução: As estruturas químicas da flavona e do flavonol são bastante semelhantes e ambas apresentam cadeias carbônicas fechadas (os átomos de carbono formam ciclos), insaturadas (apresentam ligações duplas entre dois átomos da cadeia principal), aromáticas (verifica-se a presença de deslocalização de pares de elétrons pi), heterogêneas (entre dois átomos de carbono, existem átomos diferentes desse elemento) e ramificadas (existe mais de um eixo contendo carbonos em que há carbono terciário). Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 98

OLKR

A lei nº 6 150, de 3 de dezembro de 1974, art. 1º, determina que: "É proibido, em todo o Território Nacional, expor ou entregar ao consumo direto sal comum ou refinado, que não contenha iodo nos teores estabelecidos em Portaria do Ministério da Saúde."

BRASIL. *Lei nº 6 150*. Dispõe sobre a obrigatoriedade da iodação do sal, destinado ao consumo humano, seu controle pelos órgãos sanitários e dá outras providências. Casa Civil. Brasília, 3 dez. 1974.

A lei descrita anteriormente, decretada com base nas recomendações da Organização Mundial da Saúde, tem o objetivo de reduzir a

A) contaminação do ambiente pelo cloreto de sódio.

B) manifestação de hipertensão arterial em adultos.

C) ingestão de iodo advindo de frutos do mar.

D) sintomatologia da anemia ferropriva.

E) incidência do bócio endêmico.

Alternativa E

Resolução: O acréscimo de iodo no sal de cozinha tem como objetivo a redução dos problemas causados pela escassez de iodo na dieta, como o bócio. A falta de iodo na dieta pode causar o hipotireoidismo (ou bócio endêmico), que é a deficiência na produção dos hormônios da tireoide, os quais levam iodo na sua constituição, trazendo como consequência um quadro clínico caracterizado pelo bócio carencial na região do pescoço. O iodo é encontrado naturalmente em frutos do mar, alimento não muito usual em populações não litorâneas. Dessa forma, o acréscimo de iodo no sal de cozinha é uma forma prática de suprir a necessidade desse mineral em toda a população. A lei não tem como objetivo a preservação ambiental, nem o acréscimo de iodo tem algum impacto sobre isso. O objetivo da lei é a manutenção da saúde humana, com a diminuição dos casos de bócio carencial causados pela deficiência na ingestão de iodo em grande parte da população brasileira. O iodo não interfere no controle da pressão arterial. A hipertensão arterial está relacionada ao consumo excessivo de sódio, que está presente no sal de cozinha (cloreto de sódio). O consumo excessivo de sal de cozinha, iodado ou não, está relacionado ao desenvolvimento de hipertensão arterial, e não à sua redução. O consumo de iodo pela população por meio do sal de cozinha não interfere no consumo de outros alimentos contendo iodo. Por fim, o consumo de iodo não previne doenças como a anemia, já que esta é causada por deficiência de ferro na alimentação. Portanto, a alternativa correta é a E.

O aumento na demanda de mercado em relação aos óleos vegetais destaca-se pelas aplicações em derivados alimentícios e na formulação de combustíveis minerais. Nesse sentido, o conhecimento das propriedades termofísicas é fundamental no projeto de equipamentos e processos. Entre essas propriedades, a densidade é uma das mais fundamentais, pois está intrinsecamente vinculada a outras propriedades, como o coeficiente de expansão térmica. O quadro indica os dados experimentais da densidade do óleo de girassol em função da temperatura. Considere que não houve evaporação do óleo durante o aquecimento.

Temperatura (°C)	Densidade (kgm^{-3})
–20	944
–10	937
0	930
10	923
20	916
40	903
60	899
80	876

CANCIAM, C. A. Predição do coeficiente de expansão térmica do óleo de girassol através da aplicação da análise de regressão linear. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 6, n. 2, p. 852-863, 2012 (Adaptação).

O coeficiente de expansão térmica médio do óleo de girassol é mais próximo de

A) $8,9 \cdot 10^{-3}$ °C^{-1}.
B) $1,3 \cdot 10^{-3}$ °C^{-1}.
C) $7,7 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.
D) $6,8 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.
E) $5,6 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.

Alternativa C

Resolução: Como não houve evaporação de óleo durante o aquecimento, ou seja, a massa permaneceu constante, pode-se escrever que

$$\rho_0 V_0 = \rho_f V_f$$

Pela expressão para dilatação volumétrica, pode-se reescrever o volume final como

$$V_f = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

Logo,

$$\rho_0 = \rho_f (1 + \gamma \Delta T)$$

$$\gamma \Delta T = \frac{(\rho_0 - \rho_f)}{\rho_f}$$

$$\gamma = -\frac{\Delta \rho}{\rho_f \Delta T}$$

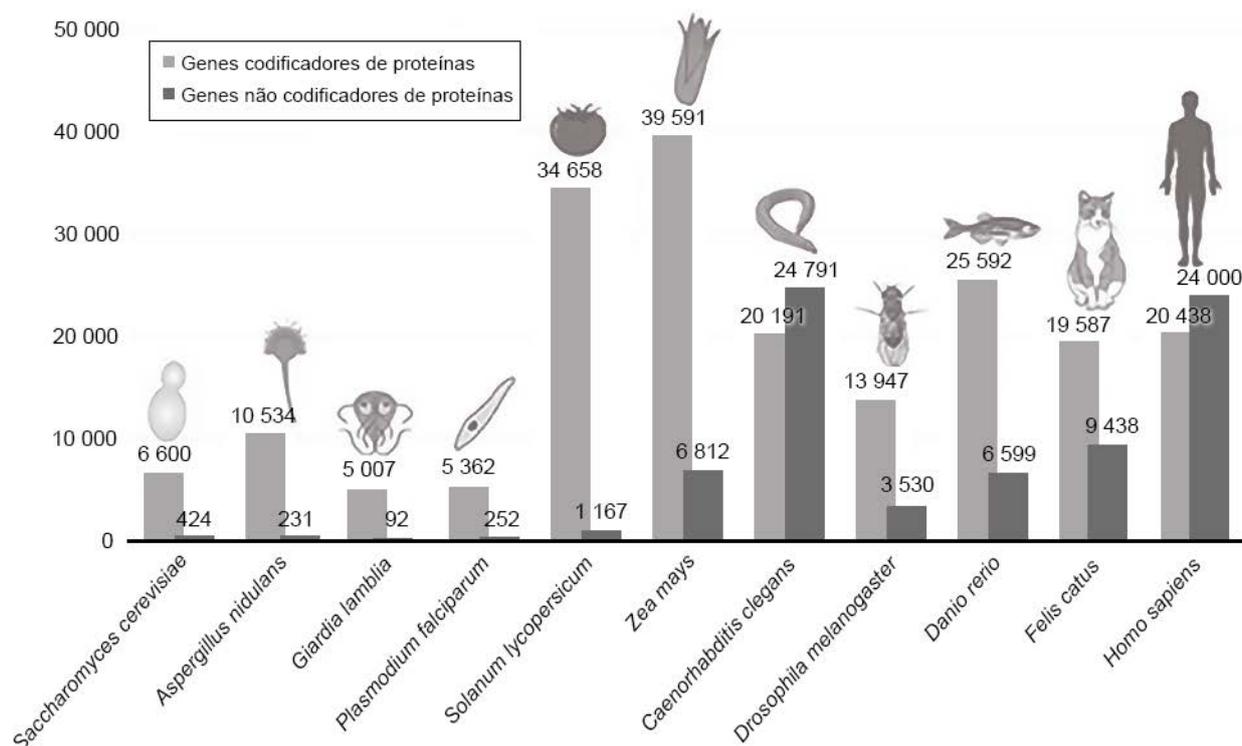
Sendo assim, o coeficiente de expansão térmica médio é

$$\gamma_0 = -\frac{(876 - 944)}{876 \cdot 100} = \frac{68}{876 \cdot 100}$$

$$\gamma_0 \approx 7,76 \cdot 10^{-4} \text{ °C}^{-1}$$

Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 100 — CU1U

O gráfico a seguir mostra a quantidade de genes codificantes e não codificantes em diferentes espécies de eucariotos.

VASCONCELOS, F. T. G. R. et al. Revisitando o Dogma Central: a relação entre genes e proteínas. *Genética na Escola*, v. 16, n. 2, 2021.

Os dados mostrados no gráfico anterior refutam a ideia de que:

- **A** A mesma proteína pode ser expressa pelo *splicing* alternativo.
- **B** O código genético funciona da mesma forma para todos os seres vivos.
- **C** A complexidade do organismo é proporcional ao tamanho do seu genoma.
- **D** Os seres unicelulares apresentam mais genes codificantes que não codificantes.
- **E** A maioria do material genético dos humanos é retirado após a sua transcrição.

Alternativa C

Resolução: A partir dos dados mostrados no gráfico, observa-se que não há relação proporcional entre a complexidade de um organismo e o tamanho do seu genoma. A alternativa A está incorreta, pois o *splicing* alternativo é um fenômeno relacionado apenas aos genes codificantes, não tendo relação com a parte não codificadora do genoma. A partir do gráfico, não podemos refutar a ideia de que o código genético funciona da mesma forma em todos os seres vivos, como mencionado na alternativa B. Também não podemos refutar a proposição de que os seres unicelulares apresentam mais genes codificantes que não codificantes, pois todos os representantes desse grupo no gráfico confirmam essa ideia. Por fim, não podemos refutar que a maioria do material genético dos humanos é retirado após a sua transcrição, pois as partes não codificantes não são transcritas, mas essa explicação não pode ser inferida do gráfico. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 101 — HNE4

DAVIS, J. Disponível em: <https://garfield.com>. Acesso em: 30 nov. 2021 (Adaptação).

Qual o processo de aquecimento mostrado na tirinha?

A) Radiação.

B) Condução.

C) Convecção.

D) Propagação.

E) Transmissão.

Alternativa B

Resolução: Pelo último quadro da tirinha, percebe-se que Garfield está sendo aquecido ao entrar em contato com o seu dono. Logo, o aquecimento é por condução, de modo que a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 102 — RGVR

Até meados de 1928, considerava-se que o universo fosse constituído de partículas elementares chamadas de matéria. Foi apenas com o físico Paul Dirac que a possibilidade de existência da chamada antimatéria foi postulada e, em 1932, descobriu-se experimentalmente a existência do antielétron, ou pósitron (mesmas propriedades do elétron, mas com carga positiva), confirmando o postulado de Dirac. Assim, quando uma partícula de matéria encontra a sua antipartícula de matéria, elas se aniquilam, liberando radiações de altas energias, fenômeno que é conhecido como aniquilação de pares.

Disponível em: <www3.unicentro.br>. Acesso em: 25 nov. 2021 (Adaptação).

No processo de aniquilação descrito, há conservação da

A) carga elétrica.

B) velocidade.

C) trajetória.

D) posição.

E) massa.

Alternativa A

Resolução: Como descrito no texto, quando uma partícula de matéria colide com a sua antipartícula de matéria, como, por exemplo, um elétron (carga e^-) com um pósitron (carga e^+), eles se aniquilam produzindo apenas radiação. Como radiação é apenas energia, ou seja, não tem carga elétrica, no processo de aniquilação há conservação da carga elétrica, $e^- + e^+ = 0$. Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 103 — W981

Um experimento realizado na Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, comprovou que o rutênio (Ru) é o quarto elemento da tabela periódica a apresentar propriedades ferromagnéticas em temperatura ambiente. Esse tipo de material imanta-se fortemente se colocado na presença de um campo magnético, isto é, continua produzindo-o por um tempo. A distribuição eletrônica do Ru é uma exceção à regra de Linus Pauling, sendo representada, simplificadamente, como $[^{84}_{36}Kr]\ 4d^7\ 5s^1$.

Disponível em: <www.terra.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2021 (Adaptação).

O número de elétrons desemparelhados no subnível mais energético desse elemento é

A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 4.

E) 5.

Alternativa C

Resolução: A distribuição eletrônica do rutênio (Ru), em ordem energética, é representada, simplificadamente, por $[Kr]\ 5s^1\ 4d^7$. Como os subníveis d apresentam um total de cinco orbitais, e, em cada orbital, é possível adicionar, no máximo, dois elétrons, primeiro preenche-se cada um deles com um elétron (representado por uma semisseta para cima), para depois serem preenchidos com outro elétron (representado por uma semisseta para baixo). Observe:

Como são ao todo sete elétrons, tem-se dois elétrons emparelhados e três elétrons desemparelhados, o que torna a alternativa C a correta.

QUESTÃO 104 — 53PO

O "Experimento de Griffith", conduzido em 1928 pelo bacteriologista inglês Frederick Griffith, descreveu a conversão de uma bactéria pneumocócica não patogênica em uma cepa virulenta. Nesse experimento, Griffith misturou as bactérias não virulentas vivas com uma forma virulenta inativada pelo calor. Posteriormente, ele infectou ratos com essa mistura e, para sua surpresa, os ratos desenvolveram pneumonia e morreram. Como a cepa virulenta original foi inativada pelo calor, ele concluiu que a cepa não virulenta havia se transformado no tipo virulento.

RANDHAWA, S.; SENGAR, S. The evolution and history of gene editing technologies. *Progress in molecular biology and translational science*, feb. 2011 (Adaptação).

No experimento descrito, a transferência dos genes de virulência entre as bactérias se dá por meio de:

A) Formação de *pilus* sexual.

B) Divisão em células-filhas.

C) Absorção de plasmídeos.

D) Criação de parede celular.

E) Infecção por bacteriófagos.

Alternativa C

Resolução: Um dos processos possíveis de recombinação genética bacteriana é demonstrado no experimento de Griffith. O mecanismo evidenciado é a transformação bacteriana, que ocorre por meio da absorção de fragmentos de DNA presentes no meio em que estão as bactérias. No experimento, as bactérias inativadas pelo calor deixam seus fragmentos no meio e um desses fragmentos é o seu material genético, que será incorporado à bactéria viva. Os plasmídeos de virulência, por exemplo, são absorvidos pelas bactérias vivas pelo processo de transformação bacteriana.

A formação de *pilus* sexual está relacionada à conjugação bacteriana, não evidenciada no experimento de Griffith. A divisão celular bacteriana é um tipo de reprodução assexuada, sem transferência de genes entre bactérias. A formação da parede celular bacteriana não está relacionada ao mecanismo pelo qual a transferência de genes ocorre. A infecção por bacteriófagos está associada ao processo de transdução bacteriana, que não está sendo evidenciada no experimento. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 105 — Y7VJ

Para decolarem, os aviões param na cabeceira da pista, os motores são colocados em potência máxima, os freios são liberados e a aeronave começa a correr na pista. Apenas após atingirem uma certa velocidade é que o avião finalmente decola. Entre os critérios para determinar a velocidade da decolagem, o peso do avião é fundamental. Nos aviões comerciais, que pesam algumas dezenas de toneladas, a velocidade de decolagem é próxima de 260 km h^{-1}, sendo atingidos em uma pista de 2 400 m, enquanto para monomotores de apenas dois lugares, a velocidade de decolagem é de 120 km h^{-1} em pistas de 1 700 m.

Disponível em: <https://economia.uol.com.br>. Acesso em: 30 nov. 2021 (Adaptação).

A diferença entre as acelerações dos aviões descritos é mais próxima de

A) 0,33 m s^{-2}.
B) 0,76 m s^{-2}.
C) 1,09 m s^{-2}.
D) 3,89 m s^{-2}.
E) 7,22 m s^{-2}.

Alternativa B

Resolução: Denotando pelos índices C e M para designar as grandezas relacionadas aos aviões comercial e monomotor, respectivamente, e considerando que ambos partem do repouso, pode-se escrever que

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ax$$
$$v_i = 0$$
$$a = \frac{v_f^2}{2x}$$

Pelos valores para o avião comercial,

$$v_C = 260\ \frac{km}{h}\left(\frac{1000\,m}{1\,km}\right)\left(\frac{1\,h}{3\,600\,s}\right)$$
$$v_C = \frac{260\,.\,10}{36} = \frac{130\,.\,5}{9}\ m/s$$
$$a_C = \frac{\left(\frac{130\,.\,5}{9}\right)^2}{2\,.\,2\,400} = \frac{\frac{16\,900\,.\,25}{81}}{2\,.\,2\,400} = \frac{16\,900\,.\,25}{81\,.\,2\,.\,2\,400}$$
$$a_C = \frac{4\,225\,.\,25}{81\,.\,1200} = \frac{105\,625}{97\,200}$$
$$a_C \approx 1{,}0866\ m/s^2$$

Pelos valores para o avião monomotor,

$$v_M = 120\ \frac{km}{h}\left(\frac{1000\,m}{1\,km}\right)\left(\frac{1\,h}{3\,600\,s}\right)$$
$$v_M = \frac{120\,.\,10}{36} = \frac{100}{3}\ m/s$$
$$a_M = \frac{\left(\frac{100}{3}\right)^2}{2\,.\,1700} = \frac{\frac{10\,000}{9}}{2\,.\,1700} = \frac{10\,000}{9\,.\,2\,.\,1700}$$
$$a_M = \frac{100}{9\,.\,2\,.\,17} = \frac{50}{153}$$
$$a_M \approx 0{,}3267\ m/s^2$$

Portanto, a diferença entre as velocidades é de, aproximadamente, 0,76 m/s^2. Assim, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 106 — 7ØC6

O alumínio não é encontrado naturalmente no estado metálico, isto é, para obtê-lo é necessário que antes sejam realizados alguns processos. O primeiro deles é o beneficiamento do óxido de alumínio (alumina), que consiste basicamente em três etapas: britagem (1) – diminui o tamanho dos grãos extraídos na mineração; lavagem com água (2) – reduz a quantidade de impurezas na amostra, principalmente sílica e derivados – e secagem – elimina o excesso de água utilizado na etapa anterior. Após o beneficiamento, a alumina é misturada em um tanque com soda cáustica e forma um precipitado (3) que, em seguida, é separado por filtração (4). O filtrado é concentrado para que ocorra a cristalização da alumina (5) e os cristais formados são secos. Por fim, a alumina purificada é enviada à redução (6), onde são produzidos os lingotes e as placas do metal de interesse por eletrólise.

As etapas em que há mudança na identidade química das substâncias envolvidas são

A) 1, 2 e 3.
B) 1, 2 e 4.
C) 3 e 6.
D) 4 e 5.
E) 5 e 6.

Alternativa C

Resolução: Durante o processo de obtenção do alumínio, são realizadas algumas etapas em que ocorrem apenas transformações físicas, isto é, que não mudam a identidade química das substâncias nem dos átomos envolvidos. Essas etapas são representadas por 1, 2, 4 e 5. Entretanto, também ocorrem transformações químicas no processo, ou seja, que mudam a identidade química das substâncias envolvidas, mas a identidade dos átomos se conserva. Essas etapas estão representadas em 3 (reação da alumina com soda cáustica formando precipitado), e em 6 (redução da alumina por meio de eletrólise). Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 107 PFIU

T-VEC é um tratamento oncológico que utiliza um vírus do herpes geneticamente modificado para infectar e matar células cancerosas enquanto evita as células saudáveis. Essa terapia foi projetada para permitir a replicação viral dentro das células do melanoma, provocando a sua morte. É provável que essa estratégia terapêutica também fortaleça a habilidade do sistema imunológico em combater o câncer.

Disponível em: <www.curemelanoma.org>. Acesso em: 27 dez. 2019. [Fragmento adaptado]

O T-VEC consiste em modificar o vírus para que ele

A) previna a ocorrência de mutações associadas ao câncer.

B) realize o ciclo lítico especificamente em células tumorais.

C) destrua as células dotadas de material genético inalterado.

D) minimize os sintomas do herpes em pacientes oncológicos.

E) estimule a produção de anticorpos em infecções posteriores.

Alternativa B

Resolução: Como descrito no texto, a estratégia terapêutica T-VEC consiste na modificação genética do vírus do herpes para que ele seja capaz de infectar, replicar e lisar especificamente células cancerosas. Por isso, a alternativa correta é a B. A alternativa A está incorreta, porque essa estratégia não é capaz de prevenir a ocorrência de uma mutação que leve ao desenvolvimento de um câncer, mas sim de atuar posteriormente, como um tratamento. A alternativa C está incorreta, porque os vírus modificados não infectam as células geneticamente inalteradas saudáveis, mas as células cancerígenas. A alternativa D está incorreta, porque essa terapia é direcionada ao tratamento do câncer, não do herpes vírus. A alternativa E está incorreta, porque o objetivo dessa terapia não é imunizar o paciente contra o herpes, mas tratar o câncer.

QUESTÃO 108 JWAT

A presença de vida no planeta Terra só se viabilizou com o aparecimento de água no estado líquido, o que ocorreu com a formação dos oceanos há cerca de 3,8 bilhões de anos. Nessa época, a atmosfera da Terra primitiva apresentava características marcantes: ausência do gás oxigênio (O_2); predomínio de gases como metano (CH_4), gás carbônico (CO_2), nitrogênio (N_2) e amônia (NH_3), além de quantidades significativas de outros gases.

GALEMBECK, E; COSTA, C. *A evolução da composição da atmosfera terrestre e das formas de vida que habitam a Terra*. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 13 out. 2018. [Fragmento adaptado]

De acordo com o texto, a atmosfera da Terra primitiva correspondia a um(a)

A) sistema polifásico.

B) substância simples.

C) mistura homogênea.

D) mistura heterogênea.

E) substância composta.

Alternativa C

Resolução: A atmosfera primitiva, segundo o texto, era constituída de uma mistura de vários gases (N_2, CH_4, CO_2 e NH_3) sem uma composição definida e, por isso, não se deve representá-la por uma fórmula química. Misturas gasosas são homogêneas por apresentarem uma única fase, já que os gases tendem a ocupar o volume do recipiente no qual estão contidos, isto é, trata-se de um sistema monofásico. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 109 7OOC

O posto de gasolina é o lugar em que, naturalmente, se pensa em economizar. Assim, pode-se fazer o cálculo para saber se compensa mais abastecer com álcool ou gasolina, o cálculo do imposto sobre o combustível e verificar o horário do dia em que a ida ao posto é mais vantajosa. Segundo o professor Adilson de Oliveira, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), isso se deve à gasolina ter uma expansão térmica relativamente alta quando comparada a outros fluidos. Além do horário do dia, a localização subterrânea do tanque ameniza esse efeito.

Disponível em: <www.uol.com.br>. Acesso em: 13 mar. 2021 (Adaptação).

De acordo com a situação descrita, em um dia quente de verão, o pior horário para abastecer é entre a(s)

A) 0h e 5h.

B) 5h e 9h.

C) 9h e 12h.

D) 12h e 18h.

E) 18h e 0h.

Alternativa D

Resolução: Pelo texto, percebe-se que o pior momento para se abastecer é quando a gasolina estiver sujeita ao maior aquecimento, pois assim ela dilatará mais e, consequentemente, o consumidor pagará mais por, em massa, menos combustível. Portanto, a alternativa correta é a D, pois, nesse intervalo, é quando se tem a maior incidência solar e, consequentemente, maior aquecimento.

QUESTÃO 110 6EG3

A água é um recurso que, apesar de ser encontrado em abundância na natureza, está geralmente em contato com todo tipo de matéria sólida ou orgânica. Dessa forma, para que a água seja utilizada em processos industriais e laboratoriais, é necessário que ela seja antes purificada.

A destilação simples é uma alternativa muito utilizada para esse fim e que ocorre basicamente em duas etapas: primeiro, a água é aquecida e transformada em vapor, que, em seguida, é resfriado até voltar ao estado líquido. No final do processo, obtém-se uma água livre de resíduos sólidos e com alto grau de pureza.

Disponível em: <www.prolab.com.br>. Acesso em: 25 out. 2019 (Adaptação).

As mudanças de estado físico que ocorrem com a água durante o processo de purificação são denominadas, respectivamente,

- **A** fusão e liquefação.
- **B** sublimação e fusão.
- **C** calefação e liquefação.
- **D** ebulição e condensação.
- **E** evaporação e sublimação.

Alternativa D

Resolução: A destilação simples é um método utilizado, principalmente, para realizar a separação de misturas homogêneas constituídas de um sólido e de um líquido, por meio de aquecimento contínuo. Esse método funciona basicamente da seguinte maneira: a mistura é aquecida e a substância mais volátil, ao atingir o ponto de ebulição, transforma-se em vapor. Em seguida, ele é resfriado e condensa, voltando ao estado líquido, sendo recolhido em um novo frasco. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 111 — 8LBU

O minério de ferro (constituído principalmente de uma mistura de óxidos desse elemento) é um dos mais importantes bens minerais para o desenvolvimento industrial da nação, uma vez que é parte essencial da indústria do aço, onde mundialmente cerca de 98% de todo o minério de ferro extraído é utilizado. O Brasil e a Austrália dominam a produção mundial de ferro, cada um com cerca de um terço das exportações totais no mundo. No entanto, além de possuir cerca de 13% das reservas mundiais, o minério de ferro brasileiro apresenta maior teor de ferro (62%) em relação à média mundial. Anualmente, são produzidos cerca de 220 milhões de toneladas de minério de ferro no Brasil.

Disponível em: <http://recursomineralmg.codemge.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2021 (Adaptação).

A quantidade de ferro (Fe) extraída anualmente no Brasil, em mol, é de, aproximadamente,

Dado: Massa molar do Fe = 56 $g.mol^{-1}$.

- **A** $2,43 . 10^9$.
- **B** $3,93 . 10^9$.
- **C** $2,43 . 10^{12}$.
- **D** $3,93 . 10^{12}$.
- **E** $7,86 . 10^{12}$.

Alternativa C

Resolução: Segundo o texto, anualmente, são produzidas cerca de 220 milhões de toneladas de minério de ferro no Brasil. No entanto, é necessário levar em consideração que o minério de ferro brasileiro apresenta um teor de aproximadamente 62% de ferro. Dessa forma, tem-se:

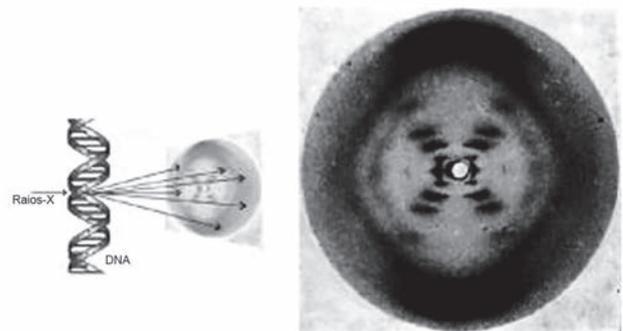
$$220 . 10^{12} \text{ g} \text{ ——— } 100\%$$
$$x \text{ ——— } 62\%$$
$$x = 1,36 . 10^{14} \text{ g}$$

Em seguida, basta relacionar esse valor com a massa molar do ferro e determinar a quantidade, em mol, que é extraída. Observe:

$$1 \text{ mol de Fe ——— } 56 \text{ g}$$
$$y \text{ ——— } 1,36 . 10^{14} \text{ g}$$
$$y = 2,43 . 10^{12} \text{ mol de Fe}$$

Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 112 — V4ZW

Rosalind Franklin foi uma cientista cujo trabalho foi fundamental para a descoberta da dupla-hélice do DNA. Como tantas vezes, a descoberta levava apenas nomes masculinos: Watson e Crick formularam em 1953 o modelo de dupla-hélice que descreve a estrutura do DNA, um dos marcos da Biologia do século XX, pelo qual eles ganharam o Prêmio Nobel.

Disponível em: <https://precursorasdelaciencia.org>. Acesso em: 10 dez. 2021 (Adaptação).

O modelo baseado nos resultados obtidos pela pesquisadora mencionada determina que essas moléculas se organizam em estruturas

- **A** planas compostas por duas fitas.
- **B** complexas compostas por única fita.
- **C** helicoidais compostas por duas fitas.
- **D** moleculares compostas por única fita.
- **E** complementares compostas por única fita.

Alternativa C

Resolução: O modelo de Rosalind Franklin propôs que a molécula de DNA é uma estrutura formada por uma dupla--hélice, ou seja, duas fitas compõem uma molécula de formato helicoidal. Portanto, a única alternativa que é condizente com o modelo proposto pela cientista a partir dos resultados obtidos em seus experimentos é a C.

QUESTÃO 113 N85R

É bastante comum um biólogo passar meses ou anos procurando novos seres e, quando avista um, perceber que ele não é inédito. Para acabar com o problema, o entomólogo americano Brian Fisher usou o Google Earth para mapear onde estão todas as diferentes formigas do mundo. Quando achou uma nova, em uma viagem à ilha de Madagascar, não hesitou e cravou o nome em homenagem à ferramenta de busca: *Proceratium google*.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2021 (Adaptação).

A homenagem feita pelo entomólogo aparece no nome que se refere à categoria taxonômica de

A. espécie.
B. gênero.
C. família.
D. ordem.
E. classe.

Alternativa A

Resolução: O nome dado em homenagem à ferramenta de busca Google, *Proceratium google*, se refere à categoria taxonômica de espécie. Os nomes científicos de espécie devem ser escritos em latim ou palavras latinizadas e é binominal. A primeira palavra do nome de uma espécie indica o gênero ao qual ela pertence (escrita com inicial maiúscula) e a segunda é o epíteto específico, isto é, o nome que identifica a espécie dentro do gênero, e deve ser escrita com inicial minúscula. Além disso, o nome da espécie deve ser destacado no texto, como está em itálico. Assim, está correta a alternativa A.

QUESTÃO 114 2N47

Cinco brasileiros quebraram o recorde mundial de voo livre, depois de voarem por 11 horas e 45 minutos. Os esportistas viajaram de parapente por 564 km, saltando de Araruna, na Paraíba, e aterrissando em Crateús, no interior do Ceará. Segundo eles, tanto o local como a época do ano são estratégicos, já que é nesta época do ano que as equipes tentam conseguir os maiores voos.

Disponível em: <http://ge.globo.com>. Acesso em: 30 nov. 2021 (Adaptação).

Caso houvesse um vento horizontal e contrário aos esportistas de 20 km h^{-1}, qual teria sido a distância atingida por eles, considerando o mesmo tempo de voo?

A. 229 km
B. 235 km
C. 329 km
D. 335 km
E. 516 km

Alternativa C

Resolução: Como o tempo de voo foi de 11 h e 45 min, pode-se escrever que

$$\Delta t = 11 + \frac{45}{60} = 11 + \frac{3}{4}$$

$$\Delta t = \frac{44}{4} + \frac{3}{4} = \frac{47}{4}\ \text{h}$$

Com isso, e pelo texto, é possível determinar a velocidade horizontal dos esportistas.

$$v_x = \frac{564}{\frac{47}{4}} = \frac{564 \cdot 4}{47}$$

$$v_x = 48\ \text{km/h}$$

Portanto, caso houvesse um vento contrário de 20 km/h, a velocidade horizontal resultante seria de 28 km/h. Assim, para um voo no mesmo tempo, a distância percorrida seria de apenas

$$x = 28 \cdot \frac{47}{4} = 7 \cdot 47$$

$$x = 329\ \text{km}$$

Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 115 CGLU

A amônia é uma substância que apresenta diversas aplicações como reagente de partida na produção de fertilizantes, produtos de limpeza, explosivos, entre outros. A forma mais comum de obtê-la é por meio do processo conhecido como Haber-Bosch. Por meio desse processo, 14 g de gás nitrogênio reagem completamente com 3 g de gás hidrogênio para formar 17 g de amônia.

A massa de amônia, em grama, produzida em uma reação química em que são colocados para reagir 56 g de gás nitrogênio e 24 g de gás hidrogênio é igual a

A. 12.
B. 34.
C. 51.
D. 68.
E. 80.

Alternativa D

Resolução: Inicialmente, devem ser utilizados os valores das massas fornecidas para identificar se algum dos reagentes encontra-se em excesso.

$$3\ \text{g de } H_2 \text{ ——— } 14\ \text{g de } N_2$$
$$x \text{ ——— } 56\ \text{g de } N_2$$
$$x = 12\ \text{g de } H_2$$

Após o cálculo, verifica-se que o H_2 se encontra em excesso (a massa disponível é igual a 24 g) e que o N_2 é um reagente limitante na quantidade de H_2 que irá reagir. Como em uma reação química a soma das massas dos reagentes é sempre igual à soma das massas dos produtos, a massa de NH_3 produzida é determinada somando-se as massas de H_2 e N_2 que, de fato reagem:

$$12\ \text{g}\ (H_2) + 56\ \text{g}\ (N_2) = 68\ \text{g}\ (NH_3)$$

Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 116 8PX7

O fenótipo sem cauda em gatos Manx é produzido por um gene denominado Mans. Uma dose única desse gene, M^L, interfere substancialmente no desenvolvimento da coluna vertebral, resultando na ausência da cauda no heterozigoto M^LM.

Mas em homozigotos M^LM^L, a dose dupla do gene produz uma anormalidade tão extrema no desenvolvimento da coluna que o embrião não sobrevive.

Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>. Acesso em: 10 dez. 2021 (Adaptação).

O cruzamento entre dois gatos resultou no nascimento de seis gatos sem cauda, três com cauda e três não sobreviveram até o momento do seu nascimento. Qual o genótipo do casal de gatos?

A) MM × MM
B) M^LM × MM
C) M^LM^L × MM
D) M^LM × M^LM
E) M^LM × M^LM^L

Alternativa D

Resolução: De acordo com as informações, os possíveis genótipos e fenótipos dos gatos Manx que passam a característica com ou sem cauda são: MM (com cauda) e M^LM (sem cauda). Os indivíduos M^LM^L não sobrevivem. Para que o casal de gatos Manx tenha a possibilidade de gerar descendentes de dose dupla, que não sobrevivem, ambos devem apresentar o alelo M^L em dose única, já que a dose dupla leva a não sobrevivência do gato. A única alternativa que permite a proporção da prole e apresenta genótipos possíveis do casal é a D. Os descendentes sobreviventes poderão ser MM ou M^LM.

QUESTÃO 117 — W5NN

O férmio (Fm) é um metal transurânico e radioativo descoberto em 1952 por uma equipe de cientistas nucleares liderada pelo estadunidense Albert Ghiorso, enquanto estudava os detritos radioativos produzidos pela detonação da primeira bomba de hidrogênio, no Pacífico Sul. Sua descoberta foi mantida em sigilo até 1955 por ordem dos militares dos EUA, devido às tensões da Guerra Fria.

LiveScience; Britannica; Jefferson Lab; Los Alamos National Laboratory; Royal Society of Chemistry; Lenntech (Adaptação).

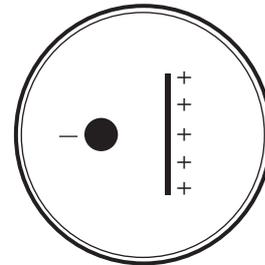
A maior parte da energia liberada por essa bomba é proveniente do processo denominado

A) fusão nuclear.
B) fissão nuclear.
C) transmutação.
D) radioatividade.
E) emissão de pósitrons.

Alternativa A

Resolução: A maior parte da energia liberada pelas bombas de hidrogênio é proveniente do processo denominado fusão nuclear, que ocorre quando dois núcleos de átomos, que apresentam baixos valores de massa atômica, combinam-se e formam um átomo de um elemento mais pesado. Nesse tipo de bomba, o detonador primário é uma bomba de fissão nuclear que, ao ser detonada, libera energia suficiente para elevar bastante a temperatura e permitir a fusão de núcleos de isótopos de hidrogênio (deutério e de trítio). Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 118 — 7YJ2

Um experimento didático que tem como objetivo a visualização das linhas de campo elétrico consiste em uma vasilha que contém um óleo isolante, como óleo de rícino, grãos de poeira dispersos no óleo e condutores de alta tensão imersos. Ao ligar os condutores, os grãos de poeira se orientarão na direção do campo. Para essa atividade, é possível ter diferentes configurações de condutores. A figura mostra um eletrodo, uma placa condutora e os respectivos polos aos quais estão conectados.

Disponível em: <http://coral.ufsm.br>. Acesso em: 30 nov. 2021 (Adaptação).

Qual a imagem da linha de campo elétrico formada nessa situação?

A)

B)

C)

D)

E)

Alternativa A

Resolução: Como o eletrodo circular e a placa estão carregados com cargas de sinais contrários, deve haver, na região entre eles, uma convergência das linhas de força. Assim, as alternativas D e E estão incorretas. Como toda a placa está carregada positivamente, a representação das linhas de força próximas a ela é feita considerando que ela é constituída de uma infinidade de pequenas cargas positivas. Assim, deve haver linhas de força em toda a sua extensão, o que está representado corretamente na alternativa A. A alternativa B está incorreta, pois ela representa as linhas de força próxima à placa como se esta fosse um objeto pontual. A alternativa C está incorreta, pois, como as linhas de força informam sobre o vetor campo elétrico, elas não podem se cruzar, pois, assim, em um mesmo ponto, haveria dois vetores campos elétricos distintos.

QUESTÃO 119

Z2PX

A tabela mostra os dados coletados pela comparação de características fenotípicas, par a par, em F1, por meio do cruzamento entre duas linhagens puras de ervilhas, e em F2, por meio da autofecundação das plantas de F1.

Tipo de caráter analisado no cruzamento entre linhagens puras	Estado do caráter nas plantas F1	Resultado da autofecundação das plantas F1 Plantas da F2	Razão entre os tipos F2
1. Textura das sementes lisa × rugosa	Lisa	5 474 lisas 1 850 rugosas	2,96 : 1
2. Cor das sementes amarela × verde	Amarela	6 022 amarelas 2 001 verdes	3,01 : 1
3. Cor da casca das sementes cinza × branca	Cinza	705 cinzas 224 brancas	3,15 : 1
4. Textura da vagem inflada × deprimida	Inflada	882 infladas 299 deprimidas	2,95 : 1
5. Cor da vagem verde × amarela	Verde	428 verdes 152 amarelas	2,82 : 1
6. Posição das flores axilar × terminal	Axilar	651 axilares 207 terminais	3,14 : 1
7. Comprimento do caule longo × curto	Longo	787 longos 277 curtos	2,84 : 1

BITNER-MATHÉ, B. C. *Genética básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. v. 1.

Os resultados observados durante esses experimentos demonstram a

A) manifestação de genótipos recessivos na geração F1.
B) interação entre heranças determinadas por diferentes pares de alelos.
C) participação da componente ambiental sobre a manifestação dos fenótipos.
D) localização dos pares de genes alelos em um mesmo cromossomo homólogo.
E) proporção fenotípica característica do cruzamento entre indivíduos heterozigotos.

Alternativa E

Resolução: De acordo com a 1ª Lei de Mendel, as características são determinadas por um par de fatores que se segregam durante a formação dos gametas. A proporção fenotípica aproximada obtida para cada característica no experimento, nas duas etapas de cruzamento, nos permite concluir que se trata de heranças do tipo dominância completa entre os alelos. Em uma herança com caráter de dominância completa, o alelo do gene dominante manifesta sua ação em homozigose e em heterozigose. Já o alelo que, em heterozigose, não manifesta sua ação é dito gene recessivo. Em F1 só observamos as características dominantes. A proporção genotípica da F2 será, aproximadamente, 25% para AA, 50% para Aa e 25% para aa.

E a proporção fenotípica da F2 será, aproximadamente, 75% para a característica dominante e 25% para a característica recessiva (3 : 1). Por isso, os resultados observados durante esses experimentos demonstram a proporção fenotípica característica do cruzamento entre indivíduos heterozigotos. Para as características observadas, então, não há interações entre pares de alelos e podemos afirmar que cada característica é determinada por apenas um par de alelos. Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 120 — LKDZ

O experimento de Millikan, também conhecido como experimento de queda das gotículas de óleo, consiste em observar o movimento de várias gotículas de óleo ionizadas e confinadas entre duas placas que possuem uma diferença de potencial elétrico entre si. Após serem pulverizadas, as gotículas de óleo passam por um campo elétrico entre as placas e, quando a diferença de potencial elétrico entre elas é suficiente para desacelerar as gotículas, a força gravitacional e a força elétrica se equilibram. Com esse experimento, foi possível realizar medidas importantes que contribuíram imensamente nos estudos sobre modelos atômicos, o que rendeu um Prêmio Nobel a esse cientista.

O experimento mencionado foi crucial na determinação da

A) carga do próton.

B) massa do próton.

C) carga do elétron.

D) massa do elétron.

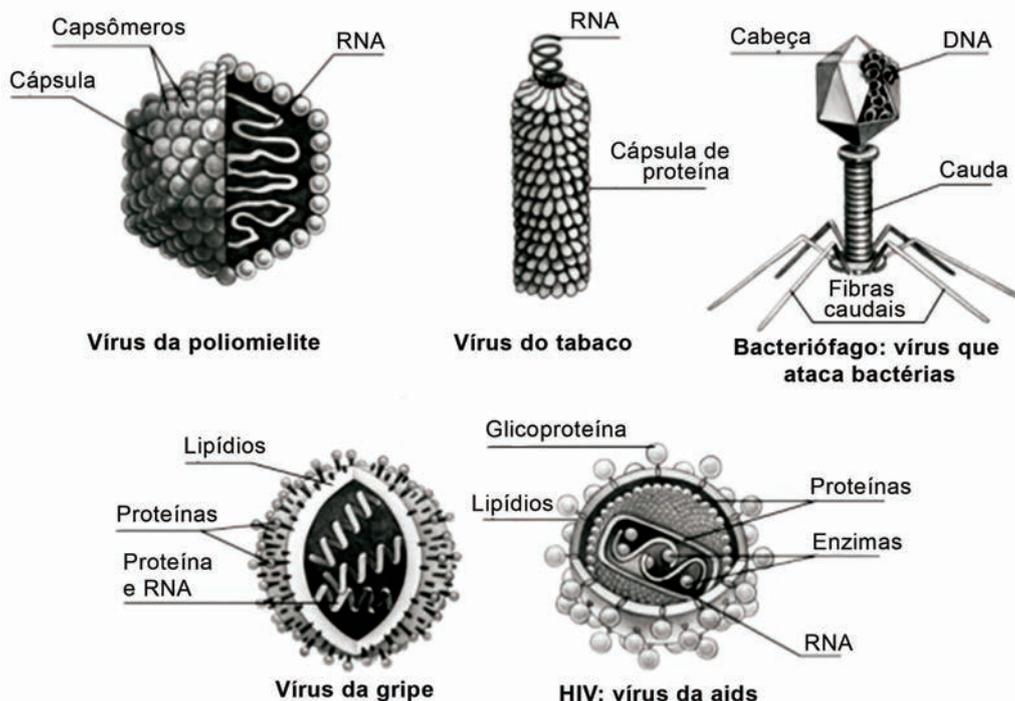
E) massa do nêutron.

Alternativa C

Resolução: A experiência da gota de óleo foi realizada por Millikan, que balanceou cuidadosamente as forças elétricas e gravitacionais em minúsculas gotas de óleo carregadas e suspensas entre dois eletrodos. Com os resultados experimentais obtidos, ele percebeu que os valores de carga elétrica nas gotículas de óleo eram sempre múltiplos de um valor constante e, assim, foi possível determinar a carga elétrica do elétron. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 121 — LI9M

Os vírus são parasitos intracelulares obrigatórios. Por terem características que pertencem aos seres vivos e não vivos, eles dividem opiniões de cientistas sobre sua classificação. A figura a seguir apresenta a diversidade estrutural de alguns vírus:

Estrutura dos vírus

Disponível em: <http://pt.slideshare.net>. Acesso em: 27 out. 2016 (Adaptação).

Com base na análise da figura, o fator que corrobora a classificação dos vírus como seres vivos é a

A existência de membrana plasmática em retrovírus.

B semelhança estrutural com células procariontes.

C presença de material genético em todos os vírus.

D proporção entre o tamanho do vírus e seu genoma.

E diversidade de proteínas que compõem o capsídeo.

Alternativa C

Resolução: Os vírus são organismos que apresentam diversas características que podem incluí-los no grupo dos organismos vivos ou no dos organismos inertes. Para resolver esta questão, vamos analisar cada uma das alternativas.

A) **INCORRETA** – Os vírus são acelulares, logo não têm membrana plasmática.

B) **INCORRETA** – O fato de os vírus apresentarem estrutura parecida com a de um ser vivo não é suficiente para a partícula ser classificada como tal.

C) **CORRETA** – Todos os vírus têm material genético e, por isso, são capazes de transmitir suas informações genéticas para as próximas gerações.

D) **INCORRETA** – Não é característica dos seres vivos ter proporção entre o seu tamanho e o seu genoma.

E) **INCORRETA** – O que define os seres vivos não é a diversidade de proteínas, mas sim a capacidade de fornecer a sequência de aminoácidos para produzi-las.

QUESTÃO 122

6SPP

A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) de São Paulo passará a notificar motoristas que ultrapassarem a velocidade máxima ao longo de diferentes vias expressas. A nova medição, chamada de velocidade média, ainda não foi regulamentada pelo Contran, então os avisos não têm peso de multa. No entanto, sistemas de leitura automática de placas (LAP) cada vez mais rápidos permitiram a criação de mais um método de aferição, o de velocidade média. Funciona assim: em um trecho de via expressa ou rodovia, um radar faz a leitura das placas de todos os veículos que passam por aquele ponto. Alguns quilômetros adiante, outro radar faz a mesma checagem. Então, um computador efetua o cálculo de quanto tempo o automóvel demorou para percorrer aquele trecho em questão. Considere que a distância entre dois radares consecutivos seja de 2,0 km.

Disponível em: <https://quatrorodas.abril.com.br>. Acesso em: 11 nov. 2021 (Adaptação).

Qual a velocidade medida pelo sistema descrito para um veículo que demora 1,6 min para passar pelos radares?

A 12 km h^{-1}

B 21 km h^{-1}

C 27 km h^{-1}

D 53 km h^{-1}

E 75 km h^{-1}

Alternativa E

Resolução: Pelo texto, percebe-se que o cálculo de velocidade dos radares é feito medindo-se o tempo gasto pelo veículo para, após passar por um radar, chegar ao seguinte. Sendo esse tempo de 1,6 min, tem-se que, em horas, ele é de

$$t = 1{,}6\ \text{min}\left(\frac{1\ \text{h}}{60\ \text{min}}\right) = \frac{1{,}6}{60}\ \text{h}$$

$$t = \frac{16}{600} = \frac{4}{150} = \frac{2}{75}\ \text{h}$$

Como a distância entre os radares é de 2 km, conclui-se que

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v = \frac{2}{\frac{2}{75}} = \frac{2\,.\,75}{2}$$

$$v = 75\ \text{km/h}$$

Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 123

HLSA

A tabela a seguir, chamada de série triboelétrica, representa qual a tendência de carga adquirida por diferentes tipos de materiais ao serem atritados.

Materiais
pele humana seca
couro
vidro
cabelo humano
fibra sintética
lã
seda
alumínio
papel
algodão
aço
madeira
borracha dura
ouro e platina
poliéster
teflon

Em uma experiência em sala, um professor, usando luvas isolantes, atrita uma esfera de alumínio com um pedaço de lã até que a esfera adquira uma carga de módulo 2μC. Em sequência, a esfera de alumínio toca uma esfera de ouro, ambas do mesmo tamanho.

A carga adquirida pela esfera de alumínio, ao final do processo descrito, é de

Ⓐ – 2 μC

Ⓑ – 1 μC

Ⓒ 0 μC

Ⓓ + 1 μC

Ⓔ + 2 μC

Alternativa B

Resolução: Pela série, percebemos que a lã tem uma tendência a se tornar mais positiva do que o alumínio. Logo, a lã adquirirá uma carga de + 2 μC, enquanto a esfera de alumínio irá adquirir uma carga de –2 μC. Em sequência, ao entrar em contato com a esfera de ouro, a carga irá distribuir-se igualmente entre as duas esferas, ficando cada uma com –1 μC.

QUESTÃO 124 — 14UE

O freio a tambor é um tipo de mecanismo de frenagem presente nos automóveis. Constituído por um tambor com sapatas semicirculares em seu interior, onde se encontram as lonas, quando acionado pelo pedal, os êmbolos da roda acionam o tambor, que pressionam as lonas contra as rodas. Devido ao atrito, as lonas esquentam e se desgastam com o tempo de uso. Para veículos de passeio, a dilatação das lonas não pode exceder 3% na temperatura de 200 °C. Por essa razão, as lonas são geralmente feitas de fibras sintéticas, como resinas e palhas de aço. Considere a temperatura ambiente como 30 °C.

O máximo coeficiente de dilatação de uma lona de um automóvel de passeio deve ser mais próximo de

Ⓐ $1,00 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.

Ⓑ $1,30 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.

Ⓒ $1,50 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.

Ⓓ $1,68 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.

Ⓔ $1,76 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1}.

Alternativa E

Resolução: Pelo texto, percebe-se que a lona de um automóvel de passeio pode dilatar no máximo 3%, ou seja

$$\frac{\Delta l}{l_0} = 3\%$$

Assim, sendo a temperatura ambiente de 27 °C, a variação de temperatura à qual a lona estaria sujeita seria de 170 °C. Logo,

$$\frac{\Delta l}{l_0} = \alpha \Delta T$$

$$\alpha = \frac{3}{100 \cdot 170}$$

$$\alpha \approx 1{,}76 \cdot 10^{-4} \text{ °C}^{-1}$$

Portanto, a alternativa mais próxima é a E.

QUESTÃO 125 — H21C

Thomson propôs seu modelo da estrutura de um átomo, segundo o qual os elétrons, carregados negativamente, estavam localizados no interior de uma distribuição uniforme de cargas positivas. Posteriormente, Rutherford propôs um modelo para a estrutura do átomo em que todas as suas cargas positivas e, portanto, essencialmente toda a sua massa, são tidas como concentradas em uma pequena região denominada núcleo.

Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/>. Acesso em: 19 fev. 2015 (Adaptação).

Um fenômeno que mostra as limitações do modelo proposto por Thomson e que pode ser explicado pelo de Rutherford é o(a)

Ⓐ alteração da trajetória dos raios catódicos sob um campo magnético.

Ⓑ conservação das massas em uma reação química.

Ⓒ emissão de energia por partículas portadoras de carga elétrica em movimento.

Ⓓ espalhamento, por átomos, de partículas nucleares positivas.

Ⓔ movimento retilíneo dos elétrons no interior dos raios catódicos.

Alternativa D

Resolução: O espalhamento, por átomos, de partículas nucleares positivas (partículas alfa) é explicado pelo modelo de Rutherford, segundo o qual o átomo apresenta um núcleo muito pequeno, carregado positivamente e maciço, o que justifica o desvio das partículas alfa de sua trajetória. Contudo, esse espalhamento não é explicado por Thomson, segundo o qual o átomo consistia em uma esfera de carga positiva na qual os elétrons estavam incrustrados em toda a extensão dela. Portanto, esse é um fenômeno descrito por Rutherford e que mostra as limitações do modelo de Thomson, tornando correta a alternativa D.

QUESTÃO 126 — MD64

O sódio (Na) é um elemento encontrado no sal de cozinha (cloreto de sódio) e em grande parte dos alimentos. Ele é um nutriente essencial para nosso organismo, mas o seu consumo excessivo está associado ao desenvolvimento da hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e renais e outras doenças, que estão entre as primeiras causas de internações e óbitos no Brasil e no mundo. Dessa forma, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda um consumo máximo de 2 000 mg de sódio por pessoa ao dia.

Disponível em: <https://www.asbran.org.br>. Acesso em: 14 dez. 2021 (Adaptação).

Para cumprir a recomendação da OMS, o número máximo de átomos de sódio que uma pessoa deve ingerir em um mês é de, aproximadamente,

Dado: Massa molar do Na = 23 g.mol^{-1}.

A) 1,57 . 10^{24}.

B) 3,61 . 10^{25}.

C) 5,23 . 10^{25}.

D) 2,62 . 10^{27}.

E) 3,14 . 10^{27}.

Alternativa A

Resolução: Considerando que a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda um consumo diário máximo de 2 000 mg de sódio (Na) por pessoa, determina-se a maior massa desse elemento que deve ser ingerida durante um mês (30 dias).

2 000 mg de Na ——— 1 dia

x ——— 30 dias

x = 60 000 mg = 60 g de Na

Em seguida, relaciona-se o valor obtido com a massa molar do Na para calcular a quantidade, em mol:

23 g de Na ——— 1 mol

60 g de Na ——— y

y = 2,61 mol

Por fim, utilizando-se o número de Avogadro, obtém-se o número de átomos de Na:

1 mol de Na ——— 6,02 . 10^{23} átomos

2,61 mol de Na ——— z

z = 1,57 . 10^{24} átomos

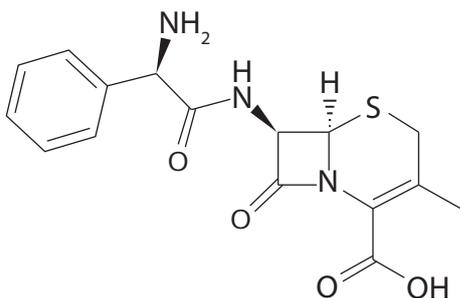
Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 127 V6NR

Entre os fármacos à venda nas farmácias do nosso país, existem alguns que apresentam uma particularidade em sua estrutura, e que é de fundamental importância para a atividade biológica deles: são assimétricos, ou seja, possuem em sua estrutura um ou mais átomos de carbono com a orientação tridimensional muito bem definida. A modificação dessa orientação pode levar à diminuição do efeito biológico, à sua total supressão ou ao aparecimento de um efeito biológico adverso.

COELHO, F. A. S. Fármacos e Quiralidade. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 3, 2001 (Adaptação).

Observe a estrutura química da cefalexina, princípio ativo de um fármaco utilizado no combate a diversas infecções bacterianas:

NH_2 H N H S O N O O OH

O número de carbonos assimétricos presentes na molécula dessa substância é

A) 1.

B) 2.

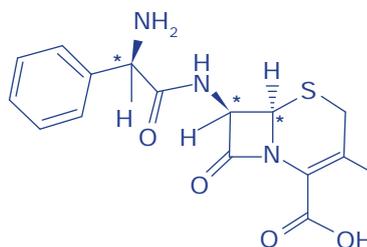
C) 3.

D) 4.

E) 5.

Alternativa C

Resolução: Carbono assimétrico ou carbono quiral é quando um átomo de carbono hibridizado em sp^3 está ligado a quatro grupos distintos. Analisando a estrutura química da cefalexina, percebe-se a presença de três átomos de carbono com essas características, destacados a seguir:

NH_2 * H N H * * S H O H N O O OH

Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 128 NATM

O trítio é um átomo de hidrogênio radioativo, isto é, que apresenta um próton e dois nêutrons em seu núcleo. Ele foi descoberto em 1934 por Rutherford, Oliphant e Harteck ao realizarem o bombardeio do deutério com nêutrons. Atualmente, a aplicação mais importante do trítio é como combustível em projetos de fusão nuclear controlada, nos reatores de fusão nuclear por confinamento magnético e inércia. O reator de fusão experimental ITER e o National Ignition Facility (NIF) usarão combustível de deutério-trítio.

As duas espécies químicas que serão utilizadas como combustível no reator de fusão controlada são denominadas

A) ânions.

B) cátions.

C) isótopos.

D) isóbaros.

E) isótonos.

Alternativa C

Resolução: O deutério e o trítio, espécies químicas que serão utilizadas como combustível no reator de fusão controlada, são átomos com o mesmo número atômico (Z) e diferentes números de massa (A), isto é, são isótopos de um mesmo elemento químico, que é o hidrogênio. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 129 GEZH

As águas da chuva, que se infiltram no solo, podem ser aquecidas enquanto descem às camadas inferiores.

A temperatura da água pode aumentar 1 °C a cada 33 metros de profundidade alcançados. Chegando a níveis de 3 000 metros abaixo da superfície, o contato com rochas quentes faz com que a água se aqueça ainda mais e fique sob forte pressão. Posteriormente, pode subir de volta à superfície na forma de jatos quentes, o que permite que se tenham as chamadas águas termais.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 3 nov. 2021 (Adaptação).

Sendo 27 °C a temperatura na superfície de um local, a qual profundidade a água chegaria a 400 K?

A) 100 m

B) 127 m

C) 891 m

D) 3 300 m

E) 4 191 m

Alternativa D

Resolução: Como a cada 33 m de profundidade a temperatura da água aumenta em 1 °C, pode-se escrever que

$$T(h) = Ah + T_S$$

em que T_S é a temperatura na superfície. Pelo texto, tem-se que

$$T(33) = 28 = 33A + 27$$
$$A = \frac{28 - 27}{33} = \frac{1}{33}$$

Logo, a expressão geral que relaciona a temperatura com a profundidade é

$$T(h) = \frac{h}{33} + 27$$

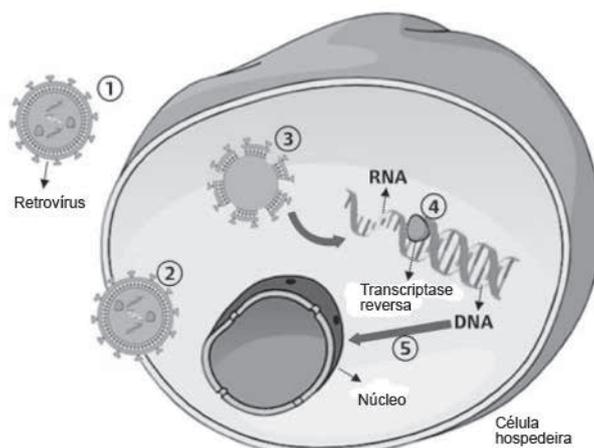
Como 400 K equivalem a 127 °C,

$$127 = \frac{h}{33} + 27$$
$$\frac{h}{33} = 100$$
$$h = 3\,300 \text{ m}$$

Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 130 2XNJ

A figura representa, esquematicamente, parte do ciclo de infecção de uma célula por um retrovírus. As etapas 1 e 2 mostram a entrada do vírus na célula hospedeira; a 3 mostra a liberação do material genético e da enzima transcriptase reversa no citoplasma; a 4 mostra essa enzima viral em funcionamento; e, por fim, a 5 mostra a integração do material genético produzido ao genoma da célula hospedeira.

VASCONCELOS, F. T. G. R. et al. Revisitando o Dogma Central: a relação entre genes e proteínas. *Genética na Escola*, v. 16, n. 2, 2021.

Qual etapa do ciclo mostrado contraria o paradigma da unidirecionalidade da informação genética proposta no dogma central da biologia molecular?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

Alternativa D

Resolução: Na reprodução dos retrovírus, o RNA viral é utilizado como molde para fabricar DNA por ação da enzima transcriptase reversa. Ao penetrarem na célula hospedeira, essa enzima catalisa uma reação de transcrição ao contrário, ou seja, formação do DNA a partir do RNA viral. O RNA viral é, então, degradado, e o DNA viral de fita simples sintetiza a sua fita complementar, que pode, a qualquer momento, desencadear a transcrição, formando RNA-m viral que se liga aos ribossomos da célula hospedeira, onde será traduzido, formando proteínas virais (proteínas do capsídeo). Sendo assim, a etapa que contraria o dogma central da biologia molecular é a 4, na qual atua a enzima transcriptase reversa. O dogma central aponta que há formação de RNA a partir de DNA, e a transcriptase reversa vai na contramão, o DNA é produzido a partir do RNA.

QUESTÃO 131

BQ46

Opostos se atraem

Ela adora jantar fora, e eu sempre mais caseiro
Ela toda organizada, e eu meio bagunceiro
Apesar das diferenças, a gente se escolheu
Mas temos o mais importante em comum
Quando o assunto é amor somos um
O resto é detalhe, nada demais
Agora entendi que os opostos se atraem

VIEIRA, A.; ANDRADE, D.; VIANNA, W. Disponível em: <www.letras.mus.br>. Acesso em: 14 dez. 2021 (Adaptação).

Do ponto de vista físico, a atração retratada na canção remete à força

A) gravitacional.

B) de contato.

C) mecânica.

D) nuclear.

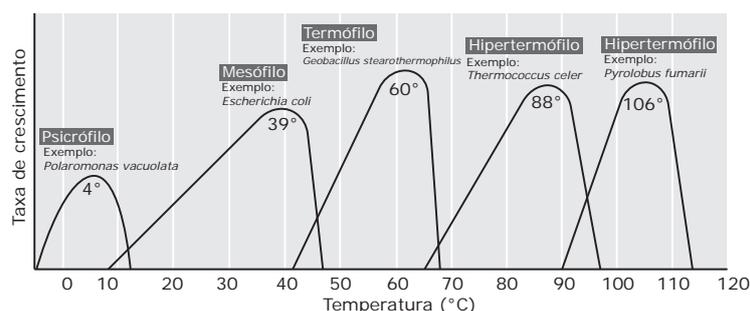
E) elétrica.

Alternativa E

Resolução: Pelo texto da canção, percebe-se que os autores se referem a dois objetos diferentes, opostos, mas que se atraem. Assim, do ponto de vista físico, essa ideia estaria relacionada à força elétrica, em que duas cargas ou objetos carregados com cargas de sinais contrários se atraem. Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 132

4UA1

Uma equipe de pesquisadores estuda enzimas de procariotos que vivem em diferentes *habitats*, os quais podem apresentar temperaturas negativas ou temperaturas acima de 100 °C. O objetivo deles é descobrir lactases intestinais para comercialização, visando auxiliar com as dificuldades digestivas da população. A lactase presente naturalmente no organismo humano apresenta uma faixa de temperatura ideal de funcionamento entre 35-40 °C. O gráfico a seguir mostra as relações entre as temperaturas e as curvas de crescimento de quatro grupos de microrganismos e seus representantes específicos. A temperatura em destaque é o valor ótimo de cada grupo.

Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>. Acesso em: 10 dez. 2021.

Considerando apenas o fator analisado no gráfico, a espécie cujos estudos deveriam ser priorizados pelos pesquisadores é:

Ⓐ *Polaromonas vacuolata.*

Ⓑ *Escherichia coli.*

Ⓒ *Geobacillus stearothermophilus.*

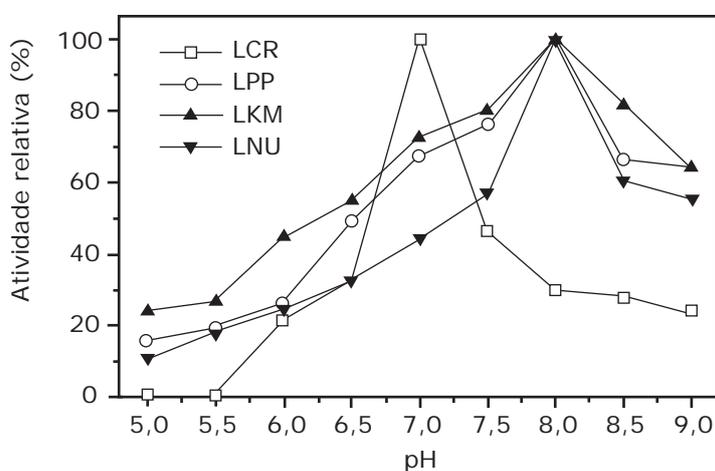
Ⓓ *Thermococcus celer.*

Ⓔ *Pyrolobus fumarii.*

Alternativa B

Resolução: O texto-base afirma que a lactase presente no organismo humano tem uma faixa de temperatura ideal de funcionamento entre 35-40 °C. E o objetivo dos pesquisadores é descobrir lactases de procariotos que funcionem no organismo humano. A única espécie analisada que tem uma taxa de crescimento satisfatória na faixa de temperatura esperada é a *Escherichia coli*. Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 133 WYGW

O gráfico a seguir mostra a atividade relativa de quatro lipases comerciais testadas para redução dos lipídios presentes em águas residuárias. A hidrólise de triacilgliceróis em meio alcalino forma sais de ácidos graxos, que se precipitam e podem ser purificados.

PEREIRA, E. B. *Tratamento enzimático para remoção de gorduras dos resíduos gerados por indústrias de produtos avícolas*. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

A(s) enzima(s) com melhor faixa de atividade para aplicação no tratamento industrial de resíduos é(são):

Ⓐ LCR.

Ⓑ LKM.

Ⓒ LPP.

Ⓓ LCR e LNU.

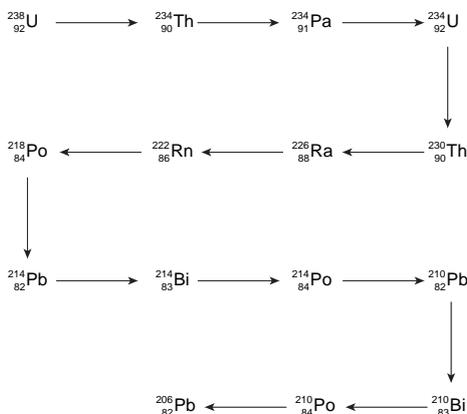
Ⓔ LKM e LNU.

Alternativa B

Resolução: O gráfico apresenta a porcentagem de atividade relativa das lipases comerciais em diferentes faixas de pH. O processo de saponificação dos ácidos graxos ocorre em meio alcalino, conforme exposto no texto-base. Desse modo, procura-se uma lipase comercial que possua ampla faixa de atividade em pH acima de 7. O pH ótimo da lipase LKM está próximo do 8, no entanto, a enzima mantém uma curva de atividade relativa acima de 70% para a faixa de pH entre 7 e 9, indicando ser a enzima mais eficiente no ambiente alcalino pretendido para a saponificação. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois a curva de atividade relativa da enzima LCR demonstra a queda brusca na sua atividade fora do pH ótimo. Tal característica exigiria controle rigoroso do pH no ambiente de reação de modo a manter uma porcentagem de atividade interessante para a indústria. A alternativa C está incorreta, pois, para o pH acima de 8, a atividade relativa da enzima apresenta queda considerável, chegando a quase 60% da sua atividade ótima. A alternativa D está incorreta, pois tanto a lipase LCR quanto a LNU apresentam queda repentina na sua atividade relativa quando fora do pH ótimo. Finalmente, a alternativa E está incorreta, pois, apesar de apresentarem o mesmo pH ótimo, a lipase LNU não mantém alta atividade relativa dentro da faixa de pH alcalina, indicando sua baixa tolerância a variações no pH.

QUESTÃO 134 5SXJ

Marie Curie é um dos nomes mais conhecidos da Ciência. A cientista, nascida na Polônia, conseguiu o grande feito de ser laureada com dois prêmios Nobel, um de Física e um de Química, em reconhecimento aos seus trabalhos no entendimento da radioatividade e pelo descobrimento de dois elementos radioativos, rádio (Ra) e polônio (Po). Ambos os elementos são formados durante a série de decaimento natural do urânio (U), que termina no elemento estável chumbo (Pb), conforme representado a seguir:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa \rightarrow {}^{234}_{92}U \rightarrow {}^{230}_{90}Th \rightarrow {}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn \rightarrow {}^{218}_{84}Po \rightarrow {}^{214}_{82}Pb \rightarrow {}^{214}_{83}Bi \rightarrow {}^{214}_{84}Po \rightarrow {}^{210}_{82}Pb \rightarrow {}^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb$$

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 21 dez. 2021 (Adaptação).

O número de partículas beta emitidas nessa série radioativa é

A) 4.

B) 5.

C) 6.

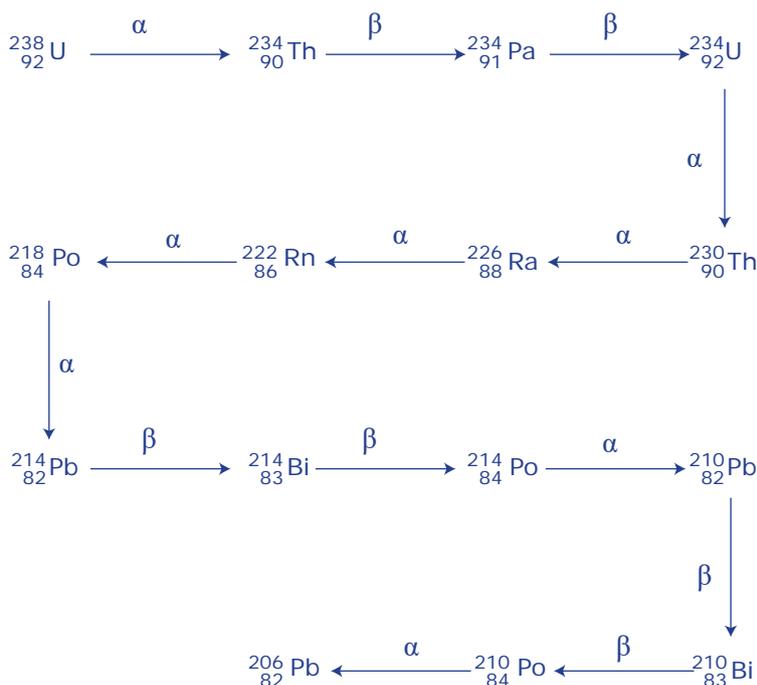
D) 7.

E) 8.

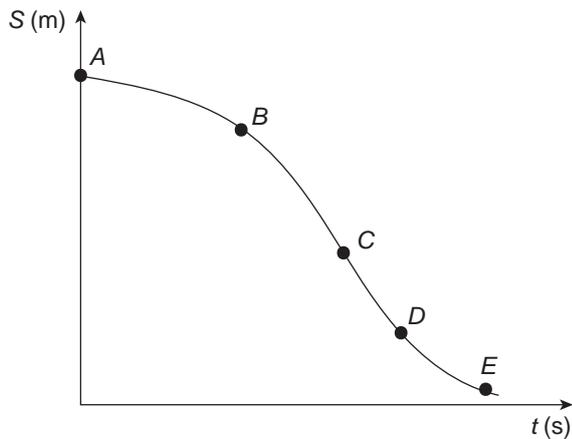
Alternativa C

Resolução: As partículas alfa (α) são constituídas de 2 prótons e 2 nêutrons. Quando um elemento radioativo emite uma partícula α, ele origina um novo elemento com número atômico 2 unidades menor e número de massa 4 unidades menor. Já as partículas beta (β), são formadas a partir da desintegração de um nêutron no núcleo, e são constituídas de um elétron emitido em alta velocidade pelo núcleo radioativo. Quando um elemento radioativo emite uma partícula β, seu número atômico aumenta uma unidade, e o seu número de massa não se altera.

A série de decaimento natural do urânio (U), que termina no elemento estável chumbo (Pb), está representada a seguir:

$$^{238}_{92}U \xrightarrow{\alpha} {}^{234}_{90}Th \xrightarrow{\beta} {}^{234}_{91}Pa \xrightarrow{\beta} {}^{234}_{92}U \xrightarrow{\alpha} {}^{230}_{90}Th \xrightarrow{\alpha} {}^{226}_{88}Ra \xrightarrow{\alpha} {}^{222}_{86}Rn \xrightarrow{\alpha} {}^{218}_{84}Po \xrightarrow{\alpha} {}^{214}_{82}Pb \xrightarrow{\beta} {}^{214}_{83}Bi \xrightarrow{\beta} {}^{214}_{84}Po \xrightarrow{\alpha} {}^{210}_{82}Pb \xrightarrow{\beta} {}^{210}_{83}Bi \xrightarrow{\beta} {}^{210}_{84}Po \xrightarrow{\alpha} {}^{206}_{82}Pb$$

Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 135 YW4E

Em esportes de alto nível, a análise dos dados sobre o desempenho nos treinos dos atletas é essencial para obter evolução de seus rendimentos. O gráfico mostra as posições S do treino de um corredor em função do tempo t, no qual são destacadas cinco posições, *A*, *B*, *C*, *D* e *E*.

Em qual posição o corredor apresentou maior velocidade?

- Ⓐ *A*
- Ⓑ *B*
- Ⓒ *C*
- Ⓓ *D*
- Ⓔ *E*

Alternativa C

Resolução: Em um gráfico de posição em função do tempo, como apresentado no item, a velocidade é representada pela inclinação da curva no ponto desejado do gráfico. Logo, o ponto em que a curva estiver mais inclinada é o ponto no qual a velocidade apresenta o maior módulo / intensidade. Assim, a alternativa correta é a C.

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 PJ57

Um determinado restaurante oferece ao cliente a possibilidade de personalizar o prato da refeição, sendo que deve ser escolhida apenas uma opção dentro de cada categoria: arroz, feijão, carne e salada. Ciente disso, João pediu arroz temperado, tutu, carne de boi e salada de tomate. Sabe-se que o valor do prato feito, composto por arroz branco, feijão marrom, carne de boi e salada de cenoura, é de R$ 15,00, e que esse valor pode ser alterado se for acrescentada ou retirada uma quantia de acordo com o item escolhido, conforme a tabela.

Arroz		Feijão		Carne		Salada	
Branco	–	Marrom	–	Boi	–	Cenoura	–
Integral	– R$ 0,50	Preto	+ R$ 1,50	Frango	– R$ 0,70	Tomate	+ R$ 0,60
Temperado	+ R$ 1,00	Tutu	– R$ 0,80	Porco	+ R$ 1,20	Alface	– R$ 0,90

Nessas condições, o valor a ser pago por João é de

A) R$ 12,10.

B) R$ 14,20.

C) R$ 15,80.

D) R$ 16,40.

E) R$ 19,30.

Alternativa C

Resolução: Conforme o enunciado, de acordo com o item escolhido, é acrescentada ou retirada uma quantia com relação ao valor do prato feito (composto por arroz branco, feijão marrom, carne de boi e salada de cenoura).

Sabe-se que João escolheu tutu, arroz temperado, carne de boi e salada de tomates. De acordo com a tabela de preços, tem-se:

Arroz		Feijão		Carne		Salada	
Branco	0	Marrom	0	Boi	0	Cenoura	0
Integral	–R$ 0,50	Preto	+R$ 1,50	Frango	–R$ 0,70	Tomate	+R$ 0,60
Temperado	+R$ 1,00	Tutu	–R$ 0,80	Porco	+R$ 1,20	Alface	–R$ 0,90

Dessa maneira, o valor pago (V) foi de:

$$V = R\$\ 15{,}00 + R\$\ 1{,}00 - R\$\ 0{,}80 + R\$\ 0{,}00 + R\$\ 0{,}60 \Rightarrow V = R\$\ 15{,}00 + R\$\ 0{,}80 \Rightarrow V = R\$\ 15{,}80$$

O valor a ser pago pela refeição é de R$ 15,80.

QUESTÃO 137 O3JA

Dois amigos vão se encontrar no Mercado Público de Florianópolis, Santa Catarina. Um deles mora em outra cidade e usou o mapa do Brasil, figura 1, para determinar a distância mínima que percorreria até Florianópolis traçando um segmento de 1 cm. O outro amigo mora em Florianópolis, e a menor distância da sua casa até o Mercado Público corresponde a um segmento de 1 cm no mapa de Florianópolis, figura 2.

Figura 1

Mapa do Brasil

Figura 2

Mapa de Florianópolis – SC

Considerando-se a distância mínima calculada pelos amigos, quantos quilômetros a mais o amigo que mora fora de Florianópolis percorrerá até a capital de Santa Catarina em relação à distância, da sua casa até o Mercado Público, a ser percorrida pelo amigo que mora em Florianópolis?

A) 96
B) 104
C) 400
D) 996
E) 1 004

Alternativa D

Resolução: A escala do mapa do Brasil é de 1 : 100 000 000, ou seja, cada 1 cm equivale a 100 000 000 cm, ou melhor, 1 000 km. Logo, o segmento traçado pelo amigo que mora fora de Florianópolis equivale a 1 000 km na medida real. Ou seja, ele percorrerá, no mínimo, 1 000 km até Florianópolis.

A escala do mapa de Florianópolis é de 1 : 400 000, ou seja, cada 1 cm equivale a 400 000 cm, ou seja, 4 km. Logo, o segmento traçado pelo amigo que mora em Florianópolis equivale a 4 km na medida real. Assim, ele percorrerá, no mínimo, 4 km da sua casa até o Mercado Público.

Para saber quantos quilômetros a mais o amigo que mora fora de Florianópolis percorrerá até Florianópolis em relação à distância até o Mercado Público a ser percorrida pelo amigo que mora em Florianópolis, basta subtrair as duas distâncias, assim, 1 000 – 4 = 996 km, alternativa D.

QUESTÃO 138 — 8ØC2

Supõe-se que o mais antigo padrão de medida linear tenha surgido no Egito, por volta de 3 000 a.C. Era o côvado, baseado no comprimento do antebraço, do cotovelo à ponta do dedo médio, sendo denominado hoje de côvado real e que mede 524 mm, aproximadamente.

A Pirâmide de Quéops ou Grande Pirâmide, a mais antiga e a maior das três pirâmides na Necrópole de Gizé, na fronteira de Gizé, no Egito, é a mais antiga das Sete Maravilhas do Mundo Antigo. A Grande Pirâmide tinha originalmente 280 côvados reais de altura, mas, por causa de erosão e vandalismos, a sua altura atual é de 265 côvados.

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org>.
Acesso em: 8 jun. 2020 (Adaptação).

A diferença entre a altura original da Pirâmide de Quéops e sua altura atual, em metro, é aproximadamente

A) 5,34.
B) 7,86.
C) 10,04.
D) 14,67.
E) 24,00.

Alternativa B

Resolução: Seja h_1 = 280 côvados a altura original da Pirâmide de Quéops e h_2 = 265 côvados a sua altura atual. Então, como 1 côvado real mede 524 mm aproximadamente, tem-se que:

$$\left.\begin{array}{l} 1\text{ côvado} \rightarrow 524\text{ mm} = 0{,}524\text{ m} \\ 280\text{ côvados} \rightarrow h_1\text{ m} \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_1 = 280 \,.\, 0{,}524 \Rightarrow h_1 = 146{,}72\text{ m}$$

$$\left.\begin{array}{l} 1\text{ côvado} \rightarrow 524\text{ mm} = 0{,}524\text{ m} \\ 265\text{ côvados} \rightarrow h_2\text{ m} \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_2 = 265 \,.\, 0{,}524 \Rightarrow h_2 = 138{,}86\text{ m}$$

Assim, a altura h_1 original da pirâmide era h_1 = 146,72 m, e a altura h_2 atual da pirâmide é h_2 = 138,86 m. Logo, a diferença entre a altura original e a altura atual é, aproximadamente, 146,72 – 138,86 = 7,86 m.

QUESTÃO 139 — SD3T

Para comemorar o final do semestre, uma turma de 32 alunos resolveu se reunir e assistir a um filme. A aluna que ficou responsável por recepcionar a turma decidiu fazer um *milk-shake* de 500 mL para cada um dos seus colegas. Ela copiou, de um *site* de sobremesas, a receita que aparece a seguir:

MILK-SHAKE
INGREDIENTES:
3 BOLAS DE SORVETE (85 ML CADA)
1 XÍCARA DE CHÁ DE LEITE (200 ML CADA)
3 COLHERES DE SOPA DE CHOCOLATE GRANULADO (15 ML CADA)
COBERTURA DE SUA PREFERÊNCIA
MODO DE PREPARO:
MISTURE NO LIQUIDIFICADOR O SORVETE, O LEITE E O CHOCOLATE GRANULADO. PEGUE UM COPO, VÁ COLOCANDO A COBERTURA ENQUANTO GIRA O COPO. ESTÁ PRONTO PARA SERVIR.

A aluna encontrou em sua casa a quantidade de leite e de chocolate granulado suficiente para fazer todos os *milk--shakes*, mas não tinha sorvete. No supermercado, ela achou um pote de sorvete que rende 40 bolas de 51 mL cada.

A quantidade de potes de sorvete que ela precisa comprar para seguir a receita e fazer todas as bebidas de 500 mL para seus colegas é:

A) 8
B) 7
C) 5
D) 4
E) 2

Alternativa D

Resolução: A receita escolhida contém ingredientes para fazer *milk-shakes* de 3 . 85 mL + 1 . 200 mL + 3 . 15 mL = 255 mL + 200 mL + 45 mL = 500 mL, logo cada receita faz 1 bebida.

Como ela já tem disponível leite e granulado, a quantidade de sorvete que ela precisa é 3 . 85 mL . 32 = 8 160 mL.

Um pote de sorvete rende 40 bolas de 51 mL, e no total possui 2 040 mL. Já que cada *milk-shake* é feito com 3 bolas de 85 mL e são necessários 8 160 mL, então:

1 pote _____ 2 040 mL

x potes _____ 8 160 mL

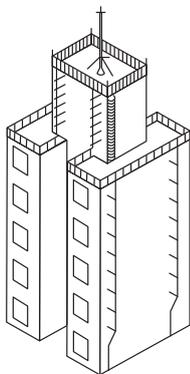
$$2\,040x = 8\,160 \Rightarrow x = \frac{8\,160}{2\,040} \Rightarrow x = 4$$

Logo, para fazer 32 *milk-shakes,* são necessários 4 potes de sorvete.

QUESTÃO 140 B88C

Um para-raios é uma haste de metal destinada a dar proteção aos edifícios dirigindo as descargas elétricas atmosféricas, raios, para o solo. Como o raio tende a atingir o ponto mais alto de uma área, o para-raios é instalado no topo do prédio.

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org>. Acesso em: 20 jan. 2020.

Em um prédio que possui cinco andares de 2,82 m de altura cada um, foi instalado um para-raios de 2,54 m fixado no topo de uma base de concreto, conforme a imagem a seguir.

Se a distância do solo até a parte mais alta do para-raios instalado nesse prédio é 19,63 m, qual é a altura, em metros, da base de concreto em que o para-raios foi fixado?

- A 2,54
- B 2,99
- C 5,53
- D 8,07
- E 8,57

Alternativa B

Resolução: Como o prédio possui cinco andares, a altura total do prédio é 2,82 . 5 = 14,1 m. Já que a distância entre o solo e o topo do para-raios mede 19,63 m, tem-se que 19,63 – 14,1 = 5,53 m é a medida da altura do para-raios mais a altura da base de fixação.

Como o para-raios tem 2,54 m de altura, a base tem 5,53 – 2,54 = 2,99 m de altura, conforme a alternativa B.

QUESTÃO 141 E3JC

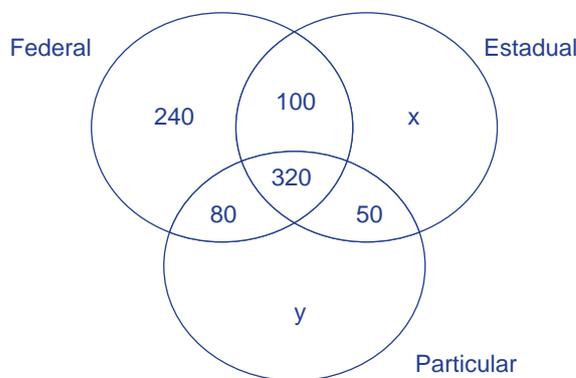
Em uma cidade há três universidades, uma federal, uma estadual e uma particular, que destinam parte de suas vagas exclusivamente para o vestibular tradicional. Sabendo disso, um curso pré-vestibular fez um levantamento de seus alunos matriculados que participarão dos vestibulares dessas três instituições para planejar uma metodologia que atenda às necessidades dos estudantes.

Verificou-se que todos os alunos consultados farão o vestibular tradicional em, pelo menos, uma das universidades. Desses, 320 farão os vestibulares nas três universidades, 240 não tentarão uma vaga na universidade federal, 80 farão os vestibulares apenas na federal e na particular, 100 apenas na federal e na estadual, 50 apenas na estadual e particular e 240 farão provas apenas na universidade federal.

Dessa maneira, se 70% dos alunos matriculados responderam ao questionário, o número de alunos desse pré-vestibular é

- A 1 274.
- B 1 400.
- C 1 470.
- D 1 500.
- E 1 512.

Alternativa B

Resolução: De acordo com as informações do texto, pode-se construir o seguinte Diagrama de Venn:

Pelas informações do texto, x + y + 50 = 240, então, x + y = 190. Assim, há no curso pré-vestibular 240 + 100 + 320 + 80 + x + y + 50 = 980 alunos que responderam ao questionário.

Como 70% dos alunos matriculados responderam ao questionário, 980 alunos participaram da pesquisa. Assim:

$$\begin{cases} T \rightarrow 100\% \\ 980 \rightarrow 70\% \end{cases} \Rightarrow 70T = 98\,000 \Rightarrow T = \frac{98\,000}{70} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = 1\,400$$

Portanto, há 1 400 alunos nesse pré-vestibular, conforme a alternativa B.

QUESTÃO 142 VT7R

Na saga *Harry Potter*, obra da escritora britânica J. K. Rowling, o Mapa do Maroto é um artefato mágico que mostra a posição em tempo real de todas as pessoas que estão na Escola de Magia e Bruxaria de Hogwarts. Em um jogo *online* baseado na saga *Harry Potter*, o jogador precisa descobrir a distância, em metro, do personagem Harry Potter até o seu inimigo Pedro Pettigrew usando o Mapa do Maroto cuja escala no jogo é de 1 : 13 000.

Em determinada fase desse jogo, os personagens Harry Potter e Pedro Pettigrew estavam em uma reta horizontal distantes um do outro 7 cm no mapa, sem obstáculos entre eles.

Dessa maneira, para passar por essa fase, o jogador deve informar que a distância real, em metro, entre os personagens é de

A) 91.
B) 910.
C) 9 100.
D) 91 000.
E) 910 000.

Alternativa B

Resolução: Segundo a escala do mapa, cada 1 cm no mapa corresponde a 13 000 cm da distância real, portanto 7 cm correspondem a 7 . 13 000 = 91 000 cm = 910 m.

QUESTÃO 143 — NXEM

Uma escola comunitária cobra um valor de mensalidade que é inversamente proporcional à quantidade de alunos, pois seus maiores gastos são relacionados a custos fixos, como o aluguel do espaço e salário dos funcionários. Sabe-se que, para 1 200 alunos matriculados, o valor da mensalidade é de R$ 50,00.

Se, após o período de matrículas, havia 3 750 alunos matriculados, qual o valor da mensalidade de cada um desses alunos?

A) R$ 156,25
B) R$ 75,00
C) R$ 51,00
D) R$ 23,53
E) R$ 16,00

Alternativa E

Resolução: Montando uma regra de três com os dados, sendo x o novo valor da mensalidade, tem-se:

1 200 alunos ——— R$ 50,00 mensalidade

3 750 alunos ——— x

Como as grandezas são inversamente proporcionais, tem-se:

$$3\,750x = 1\,200 \cdot 50$$

$$3\,750x = 60\,000$$

$$x = \frac{60\,000}{3\,750} = 16$$

Portanto, o valor da mensalidade para cada aluno será de R$ 16,00.

QUESTÃO 144 — 5BTD

Dois casais de amigos pretendem viajar no feriado para um sítio localizado a 300 quilômetros da cidade onde moram. O percurso é composto de um trecho pavimentado e outro em estrada de terra, no qual a velocidade desenvolvida é menor. O primeiro casal percorreu o trecho pavimentado em 3 h e o trecho na estrada de terra em 2 h. Já o segundo casal, por ter um carro mais potente, executou na primeira parte do trecho uma velocidade média 12,5% maior do que a do primeiro casal, e, no segundo trecho uma, velocidade média 20% maior.

Assim, em quanto tempo, em minutos, o segundo casal chegou ao sítio?

A) 240
B) 250
C) 260
D) 270
E) 280

Alternativa C

Resolução: Perceba que velocidade média e tempo, para percursos iguais, são grandezas inversamente proporcionais. Logo, denotando por x e y os tempos gastos pelo segundo casal no trecho pavimentado e no trecho em estrada de terra, respectivamente, e por v e w as velocidades desenvolvidas pelo primeiro casal no primeiro e segundo trechos, respectivamente, podem ser montadas as seguintes regras de três:

Primeiro trecho:

Velocidade	Tempo (minutos)
v	180
1,125v	x

Assim, como as grandezas são inversamente proporcionais, $180v = 1{,}125 \cdot v \cdot x \Rightarrow x = 160$ minutos.

Segundo trecho:

Velocidade	Tempo (minutos)
w	120
1,2w	y

Assim, como as grandezas são inversamente proporcionais, $120w = 1{,}2 \cdot w \cdot y \Rightarrow y = 100$ minutos.

Portanto, o tempo total gasto foi de 100 + 160 = 260 minutos.

QUESTÃO 145 — 2K7J

Um pesquisador criou um sistema para criptografar alguns dados de uma pesquisa. Nesse sistema, ele escolhia dois números primos que representavam alguns dados, os multiplicava e substituía os dados por esse produto. Um dos números primos ele registrava como chave pública e o outro número primo não era registrado, sendo a chave privada. Por exemplo, em parte dessa pesquisa foram usados os números primos 37 e 73, que foram substituídos pelo pesquisador pelo número 2 701, que é o produto entre esses primos. Ele registrou 37 como chave pública, logo 73 é a chave privada dessa criptografia.

Considerando essas informações, se dois números primos dessa pesquisa foram substituídos pelo número 2 035 153, sendo a chave pública 2 017, qual a chave privada que decodifica esses números?

A) 1 001
B) 1 009
C) 1 013
D) 1 019
E) 1 021

Alternativa B

Resolução: Como 2 035 153 é o produto de dois primos, sendo um deles 2 017, basta dividir 2 035 153 por 2 017 para encontrar a chave privada. Assim:

$$\frac{2\,035\,153}{2\,017} = 1\,009$$

Portanto, a chave privada é 1 009.

QUESTÃO 146 O2VL

Pedro saiu com mais três amigos para comemorar o seu aniversário em um restaurante. Ao final do passeio, a soma da conta no restaurante foi ao todo R$ 600,00. Desse total, R$ 150,00 foram gastos nas entradas que pediram no restaurante, R$ 300,00 nos pratos principais, R$ 100,00 foram gastos em bebidas e o restante foi o preço pago nas sobremesas. Não houve despesas com gorjetas.

Considerando os gastos no restaurante, as razões entre o preço pago nas entradas, nos pratos principais, em bebidas e nas sobremesas, sobre o total pago, respectivamente, são:

A) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}$

B) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{12}, \frac{1}{6}$

C) $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}$

D) $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{12}, \frac{1}{6}$

E) $\frac{1}{16}, \frac{1}{8}, \frac{1}{24}, \frac{1}{48}$

Alternativa C

Resolução: O valor das sobremesas foi:

600 – 150 – 300 – 100 = R$ 50,00

Assim, as razões na ordem pedida são:

Razão entre entradas e total = $\frac{150}{600} = \frac{1}{4}$

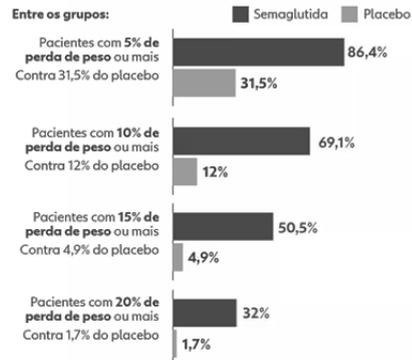
Razão entre pratos principais e total = $\frac{300}{600} = \frac{1}{2}$

Razão entre bebidas e total = $\frac{100}{600} = \frac{1}{6}$

Razão entre sobremesas e total = $\frac{50}{600} = \frac{1}{12}$

Assim, as razões pedidas são $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}$, respectivamente.

QUESTÃO 147 G61G

Um medicamento desenvolvido inicialmente para controlar a diabetes tipo 2 se tornou uma "grande promessa" para o tratamento da obesidade e para redução de peso. Segundo os especialistas, o estudo mais importante foi publicado em março deste ano na *The New England Journal of Medicine*, revista britânica. Veja, no infográfico a seguir, como foram desenhados o estudo e seus principais resultados:

Disponível em: <https://g1.com>. Acesso em: 29 nov. 2021 (Adaptação).

Considerando que 10% da quantidade aproximada de homens que participaram desse estudo estão no grupo de pacientes com 15% de perda de peso ou mais contra 4,9% do placebo, independentemente se tomaram o medicamento ou o placebo, qual é a porcentagem de homens nesse grupo em relação ao total de pacientes nesse grupo?

A) 7%

B) 26%

C) 47%

D) 50%

E) 55%

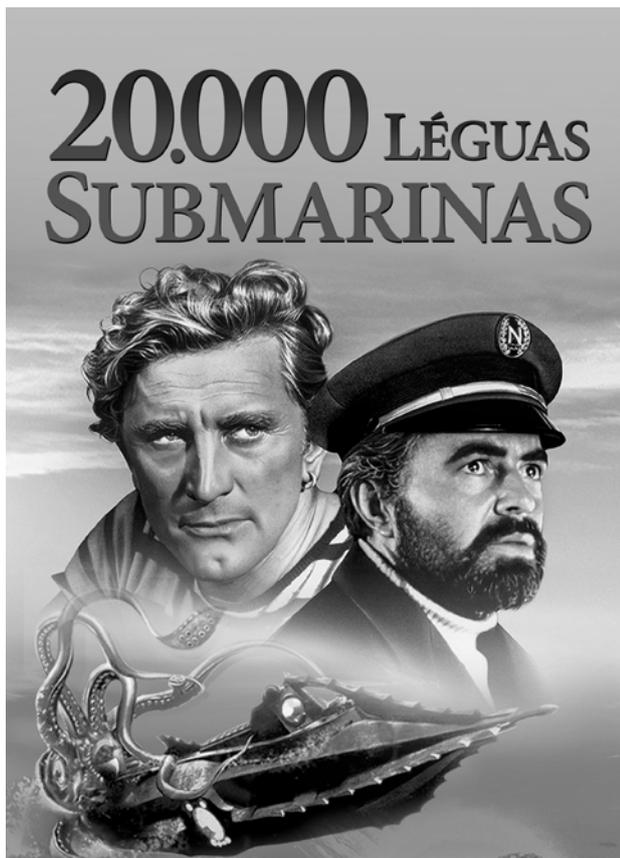
Alternativa A

Resolução: De acordo com o infográfico, 1 961 pessoas participaram do estudo, sendo 74,1% mulheres, ou seja, 25,9% eram homens. Assim, a quantidade de homens que participaram desse estudo foi 1 961 . 0,259 = 507,899, que aproximadamente é 508. Desses, 10% estão no grupo de pacientes com 15% de perda de peso ou mais contra 4,9% do placebo, ou seja, 50,8, aproximadamente, 51 homens.

A quantidade total de pacientes no grupo com 15% de perda de peso ou mais contra 4,9% do placebo é 50,5% das pessoas que tomaram o medicamento, mais 4,9% das pessoas que tomaram placebo. Assim, nesse grupo há 1 306 . 0,505 = 659,53 pessoas que tomaram medicamento e 655 . 0,049 = 32,095 pessoas que tomaram placebo, no total, aproximadamente, 692 pessoas. Portanto, a porcentagem de homens nesse grupo em relação ao total de pacientes nesse grupo é:

$$\frac{51}{692} \cong 0{,}07 = 7\%$$

QUESTÃO 148 ZAK9

O filme *20 mil léguas submarinas* foi uma produção feita originalmente em 1954, baseada no romance de Júlio Verne.

Disponível em: <www.papodecinema.com.br>. Acesso em: 5 nov. 2021 (Adaptação).

Sabe-se que uma légua marítima ou submarina corresponde a 2 530 braças e que uma braça corresponde a 2,03 metros.

Dessa maneira, a medida citada no título do filme corresponde a uma distância, em quilômetro, de

A) 102 718.
B) 513 590.
C) 1 027 180.
D) 5 135 900.
E) 10 271 800.

Alternativa A

Resolução: Como 1 braça corresponde a 2,03 m, então 1 légua marítima corresponde a 2 530 braças, 2 530 . 2,03 = 5 135,9 m. Assim, 20 000 léguas submarinas correspondem a 20 000 . 5 135,9 = 102 718 000 m = 102 718 km.

QUESTÃO 149 O0P0

Uma pessoa comprou uma moto a prazo no regime de juros simples, dividindo o valor em 12 vezes. Sabe-se que incidiram, sobre o valor à vista, juros de 2% ao mês, sendo que essa pessoa pagou um total de R$ 7 464,80 ao final dos 12 meses.

Se essa pessoa tivesse optado pela compra à vista, qual valor ela pagaria, desconsiderando quaisquer descontos?

A) R$ 1 492,96
B) R$ 2 196,00
C) R$ 3 110,00
D) R$ 3 332,50
E) R$ 6 020,00

Alternativa E

Resolução: Tem-se que M = C + J = C + Cit = C(1 + it). Como o montante foi M = 7 464,8, i = 0,02 e t = 12, então:

$$C(1 + 0{,}02 . 12) = 7\,464{,}8$$

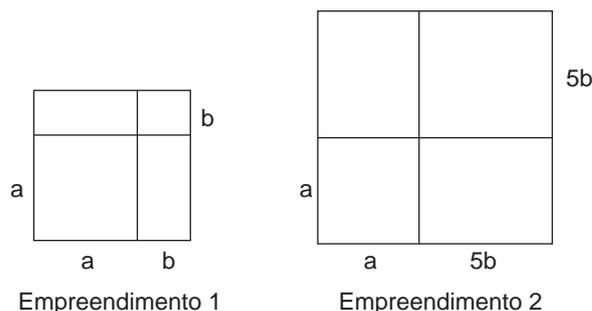
$$1{,}24C = 7\,464{,}8$$

$$C = R\$\ 6\,020{,}00$$

Portanto, se a pessoa tivesse optado pela compra à vista, pagaria R$ 6 020,00.

QUESTÃO 150 G4WV

Um engenheiro estava analisando as plantas dos projetos de dois empreendimentos. Nos projetos, as áreas de construção eram quadradas, mas possuíam dimensões diferentes, e haviam sido divididas em regiões retangulares, como mostra a imagem a seguir:

Empreendimento 1

Empreendimento 2

Após calcular as áreas de construção dos empreendimentos, o engenheiro verificou que a soma dessas áreas poderia ser representada por:

A) $3a^2 + 26b^2$
B) $(2a + 6b)^2$
C) $4a^2 + 36b^2$
D) $(2a + 5b)^2 - (a + b)^2$
E) $2 . [(a + 3b)^2 + 4b^2]$

Alternativa E

Resolução: A área do empreendimento 1 é $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, e a área do empreendimento 2 é $(a + 5b)^2 = a^2 + 10ab + 25b^2$. Somando essas áreas, tem-se:

$$a^2 + 2ab + b^2 + a^2 + 10ab + 25b^2 =$$

$$2a^2 + 12ab + 26b^2 =$$

$$2(a^2 + 6ab + 13b^2) =$$

$$2(a^2 + 6ab + 9b^2 - 9b^2 + 13b^2) =$$

$$2 . [(a + 3b)^2 + 4b^2]$$

Portanto, a soma das áreas pode ser representada pela expressão da alternativa E.

QUESTÃO 151 Z4LD

A quantidade de chuva que cai em um determinado lugar é medida por dois equipamentos, o pluviômetro e o pluviógrafo, sendo o primeiro mais comum. O pluviômetro é um funil colocado sobre um recipiente cilíndrico com marcação milimétrica. Convencionou-se que 1 mm de chuva no pluviômetro equivale a 1 litro de água em 1 m² de área.

Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 10 nov. 2021 (Adaptação).

Uma indústria decidiu reaproveitar a água da chuva em seus processos, por isso foi instalado um reservatório em formato de paralelepípedo reto-retângulo, cuja área da base é igual a 3 m². O volume de água no interior do reservatório, por medidas de segurança, deve ficar em no máximo 80% de sua capacidade, e nele foi instalado um pluviômetro para verificar a quantidade de chuva que caiu no reservatório. Sabe-se que o pluviômetro registra 179 mm de chuva quando o volume do reservatório está em sua capacidade máxima.

De acordo com o exposto, o volume do reservatório, em metro cúbico, quando ele está cheio até a marca permitida é de

A) 0,04296.
B) 0,4296.
C) 4,296.
D) 42,96.
E) 429,6.

Alternativa B

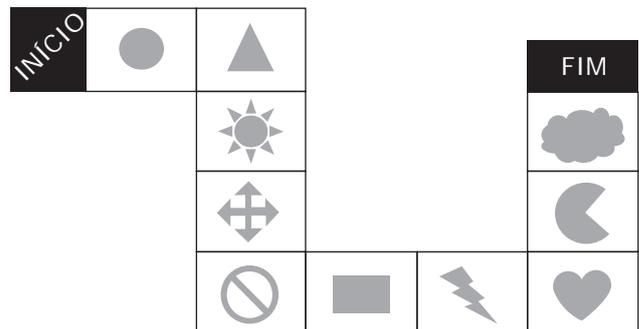
Resolução: Pelo texto, 1 mm de água no pluviômetro equivale a 1 L/m², logo 179 mm equivalem a 179 L/m². Como a área da base do reservatório é igual a 3 m², sua capacidade total é de 179 litros . 3 = 537 litros.

Sabe-se que o reservatório só pode atingir 80% de sua capacidade, assim, precisa-se calcular 80% de 537, logo 0,8 . 537 litros = 429,6 litros.

Portanto, o volume pedido, em metros cúbicos, é dado por 429,6 . 0,001 m³ = 0,4296.

QUESTÃO 152 9Y20

Um determinado jogo de tabuleiro funciona da seguinte forma: cada jogador lança um dado especial, que tem as suas 6 faces numeradas com os números inteiros de –3 a 2, e deve deslocar seu pino pelas casas do tabuleiro de acordo com o número apontado pela face superior do dado, sendo que números negativos indicam que o jogador deve retroceder, números positivos indicam que ele deve avançar e 0 indica que ele deve ficar parado. Caso o jogador tire um número negativo ou 0 que o leve à casa "INÍCIO", ele permanece nessa casa.

Cada uma das casas nesse tabuleiro tem uma figura impressa, como representado a seguir, sendo que, pelas regras do jogo, uma dessas figuras, previamente determinada, elimina o jogador que parar sobre ela.

Miguel, que estava participando desse jogo, foi eliminado na 5ª rodada. Sabe-se que, ao lançar o dado em cada uma dessas rodadas, ele tirou a seguinte sequência de números: 3, –2, 0, 2 e –1.

Dessa maneira, a figura no tabuleiro que elimina o jogador é:

A)

B)

C)

D)

E)

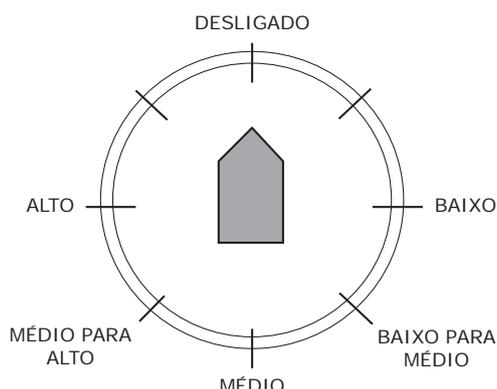
Alternativa E

Resolução: Somando os números obtidos em cada uma das rodadas, chega-se à última figura em que Miguel parou e, portanto, a figura que o eliminou.

Dessa forma, 3 – 2 + 0 + 2 – 1 = 2.

Portanto, ele parou na segunda casa. Assim, o símbolo eliminatório é o triângulo.

QUESTÃO 153 ═══ 128V

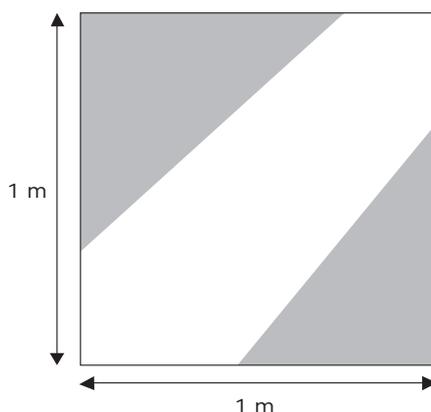
Uma pessoa vai preparar um bolo e, para preaquecer o forno, ela deve girar o botão, que está representado na figura a seguir na posição “desligado”, no sentido horário até a posição que indica fogo “médio para alto” partindo da posição “desligado”.

Sabe-se que, nesse botão, os arcos entre as marcações das temperaturas consecutivas têm a mesma medida. Dessa maneira, para atingir exatamente a posição desejada, essa pessoa irá girar esse botão em um ângulo de

- Ⓐ 45°.
- Ⓑ 72°.
- Ⓒ 135°.
- Ⓓ 225°.
- Ⓔ 270°.

Alternativa D

Resolução: Como, nesse botão, os arcos entre as marcações das temperaturas consecutivas têm a mesma medida, e há 8 arcos, então o ângulo central de cada arco é $\frac{360°}{8} = 45°$. Já que o botão gira em sentido horário, ele percorre de “desligado” a “médio para alto” um total de 5 arcos de 45°, ou seja, 5 . 45° = 225°.

QUESTÃO 154 ═══ GH7B

Uma pessoa planeja decorar uma parede quadrada de seu quarto com um papel de parede desenhado por ela, por isso, fez um modelo, visto na imagem, em um papel quadrado de lado igual a 1 m, e o enviou para a gráfica que o reproduziria nas dimensões da parede. Como ela estava sem instrumentos de medidas, usou o comprimento de seu polegar, até a primeira articulação, para medir as dimensões das áreas em cinza no seu modelo e descobriu que a área das regiões cinza era de 760 polegares quadrados. Sabe-se que o polegar dessa pessoa, até a primeira articulação, mede 0,025 m.

Nessas condições, qual é a área da região branca, em centímetro quadrado, no modelo enviado pela pessoa para a gráfica?

- Ⓐ 84
- Ⓑ 525
- Ⓒ 840
- Ⓓ 1 600
- Ⓔ 5 250

Alternativa E

Resolução: Como 1 polegar dessa pessoa, até a primeira articulação, mede 0,025 m, e o modelo enviado tem lado de 1 m, então em um lado há $\frac{1}{0,025} = 40$ polegares. Assim, a área total do modelo é 1 m² = (40 polegares)² = 1 600 polegares².

Como a área cinza mede 760 polegares², então a área branca mede 1 600 – 760 = 840 polegares². Transformando para cm², tem-se:

$$1\ m^2 \text{ ——— } 1\,600 \text{ polegares}^2$$

$$x\ m^2 \text{ ——— } 840 \text{ polegares}^2$$

$$x = \frac{840}{1\,600} \Rightarrow x = 0{,}525\ m^2 \Rightarrow x = 5\,250\ cm^2$$

QUESTÃO 155

C5CH

O setor de saúde do trabalhador de uma empresa fez uma pesquisa com os seus colaboradores sobre o uso de reuniões *online*. Verificou-se que a atenção (A) do trabalhador na reunião era inversamente proporcional ao tempo (T) de reunião, em hora, inversamente proporcional à quantidade (Q) de pessoas na reunião e diretamente proporcional à relevância (R) do assunto para o colaborador, sendo dada pela expressão:

$$A = \frac{R}{T\,.\,Q}$$

A classificação de relevância foi feita conforme a tabela a seguir:

Relevância	1	2	3	4	5
Classificação	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta

Considerando o exposto, para uma reunião com 30 pessoas, com duração de 2 horas, em que foi constatado que a atenção de um colaborador era de 0,05, a relevância do assunto dessa reunião para esse funcionário era

A) muito baixa.

B) baixa.

C) média.

D) alta.

E) muito alta.

Alternativa C

Resolução: Considerando a expressão dada, basta substituir os valores dados, sendo A = 0,05, T = 2h e Q = 30:

$$0{,}05 = \frac{R}{2\,.\,30} \Rightarrow R = 0{,}05\,.\,60 \Rightarrow R = 3$$

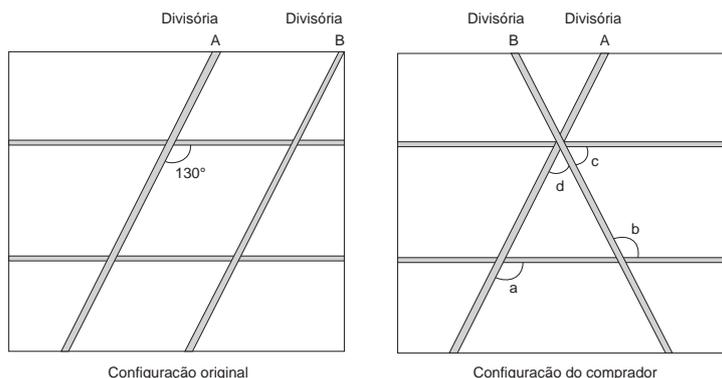
Logo, a relevância do assunto para esse colaborador é média.

QUESTÃO 156

HYPR

Um marceneiro constrói porta-joias de madeira cujas divisórias internas podem ser reconfiguradas de acordo com o gosto do comprador. As divisórias horizontais são paralelas e fixas, enquanto as divisórias inclinadas, A e B, podem se encaixar nas outras divisórias formando diversos modelos de compartimentos. A imagem a seguir mostra a vista de cima da configuração original e da configuração feita por um comprador.

Configuração original

Configuração do comprador

Na configuração feita pelo comprador, a divisória A se manteve na posição original e a divisória B foi alterada, além disso, o ângulo c é o suplementar do ângulo a.

Considerando as espessuras das divisórias desprezíveis, a soma a + b + c + d dos ângulos indicados na configuração do comprador tem medida igual a

Ⓐ 200°.

Ⓑ 260°.

Ⓒ 310°.

Ⓓ 390°.

Ⓔ 520°.

Alternativa D

Resolução: Como as espessuras das divisórias são desprezíveis e a divisória A se manteve como na configuração original, então d + c = 130°. Além disso, os ângulos 130° e a são colaterais correspondentes, então a = 130°. Já que c é o suplementar de a, então $c = 180° – 130° \Rightarrow c = 50°$.

Pela configuração do comprador, tem-se que o suplementar de b e o ângulo c são iguais, já que são alternos internos. Assim, $b = 180° – c \Rightarrow b = 180° – 50° \Rightarrow b = 130°$.

Logo, a + b + c + d = 130° + 130° + 130° = 390°.

QUESTÃO 157 QS6E

Em algumas localidades do Brasil, o semáforo possui um painel que indica o tempo restante para a abertura do sinal. Essa contagem, em certos modelos, é realizada de forma regressiva, de um em um segundo, a partir dos 60 segundos. Na imagem a seguir, tem-se o exemplo de uma situação em que restam 22 segundos para o sinal abrir.

Disponível em: <www.cetsp.com.br>. Acesso em: 3 nov. 2021.

Sabe-se que, em determinada localidade, devido a uma falha na programação, o algarismo 3 não é exibido no painel do semáforo.

Dessa maneira, a quantidade de segundos, em um minuto, na qual o número exibido estará incorreto ou inexistente é igual a

Ⓐ 10.

Ⓑ 15.

Ⓒ 16.

Ⓓ 18.

Ⓔ 19.

Alternativa B

Resolução: Devem ser identificados os números entre 0 e 60 que contêm o algarismo 3. São eles:

- Aqueles terminados em 3: 03, 13, 23, 33, 43 e 53 (6 números).

- Aqueles iniciados em 3: 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 e 39 (10 números).

Porém, deve-se descontar o 33, que se encontra em ambas as situações. Logo, são 15 os números que serão exibidos de maneira incorreta ou inexistente no painel: 3, 13, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43 e 53.

QUESTÃO 158 JWC9

Joana, após receber R$ 2 000,00, relativos à participação de lucros de sua empresa, decidiu investi-los. Para isso, acionou a gerente de seu banco, que lhe ofereceu três planos de investimento diferentes, a juros simples:

- Plano I: Taxa de 12,27% a.m. menos um desconto de 10% sobre o capital investido, se retirado antes de 6 meses.
- Plano II: Taxa de 5% a.m. menos um desconto de 3% sobre o capital investido, se retirado antes de 6 meses.
- Plano III: Taxa de 2,8% a.m.

Após um mês, investida a quantia, Joana precisou retirar o valor, devido a um imprevisto.

Sabendo-se que Joana investiu seu dinheiro no plano de melhor rendimento após um mês, o plano escolhido foi o

A) I, com uma retirada total de R$ 2 020,86.

B) I, com uma retirada total de R$ 2 045,40.

C) II, com uma retirada total de R$ 2 040,00.

D) II, com uma retirada total de R$ 2 058,00.

E) III, com uma retirada total de R$ 2 056,00.

Alternativa E

Resolução: Calculando o valor que seria resgatado em cada um dos planos, em um mês de investimento, tem-se:

Plano I: (1,1227 . R$ 2 000,00 . 1) – 0,10 . R$ 2 000,00 = R$ 2 045,40

Plano II: (1,05 . R$ 2 000,00 . 1) – 0,03 . R$ 2 000,00 = R$ 2 040,00

Plano III: (1,028 . R$ 2 000,00 . 1) = R$ 2 056,00

Assim, o plano escolhido foi o plano III, com uma retirada total de R$ 2 056,00.

QUESTÃO 159 — 5EØB

Um pecuarista, visando adequar o seu rebanho às normas sanitárias, providenciou a vacinação dos seus animais nas duas fazendas da sua propriedade, A e B. Ao final da primeira semana de vacinação, verificou que:

- 25% do total são animais vacinados na fazenda A;
- 72% do total de animais foram vacinados.

Sabendo que 70% dos animais encontram-se na fazenda B, a quantidade de animais da fazenda B que não foram vacinados nessa semana, em relação ao total, corresponde a

A) 23%.

B) 25%.

C) 28%.

D) 47%.

E) 52%.

Alternativa A

Resolução: Como 72% dos animais foram vacinados e 25% se encontram na fazenda A, então 72% – 25% = 47% dos animais vacinados estão na fazenda B. Já que 70% dos animais se encontram na fazenda B, segue que os não vacinados na fazenda B correspondem a 70% – 47% = 23% do total de animais.

QUESTÃO 160 — RXOE

A expressão “xeque-mate”, utilizada no jogo de xadrez, tem origem em termos árabes e persas e significa “o rei está morto”, visto que aquele jogador que conseguir capturar o rei adversário vence a partida.

Disponível em: <https://etimologia.com.br>. Acesso em: 9 nov. 2021 (Adaptação).

Ao observar uma partida de xadrez, um dos espectadores fez a seguinte afirmação sobre um dos jogadores: “Nenhum movimento desse jogador levará ao xeque-mate e ele perde”. Outros cinco espectadores não concordaram com essa afirmação e fizeram afirmações, com o intuito de negar a afirmação inicial, conforme apresentado a seguir:

Espectador	Afirmação
I	“Um movimento desse jogador não levará ao xeque-mate e ele não perde”.
II	“Ao menos um movimento desse jogador levará ao xeque-mate ou ele não perde”.
III	“Pelo menos um movimento desse jogador levará ao xeque-mate e ele não perde”.
IV	“Algum movimento desse jogador não levará ao xeque-mate ou ele não perde”.
V	“Todo movimento desse jogador levará ao xeque-mate e ele não perde”.

Dessa maneira, do ponto de vista lógico, aquele que negou corretamente a afirmação inicial foi o espectador

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

Alternativa B

Resolução: A afirmação inicial foi "Nenhum movimento desse jogador levará ao xeque-mate e ele perde". Essa afirmação é conjuntiva, isto é, $(p \wedge q)$. Logo, sua negação é $(\sim p \vee \sim q)$. Tem-se que a negação de "nenhum" é "algum, pelo menos um, existe", e a negação de "e" é "ou". Assim, a negação de "Nenhum movimento desse jogador levará ao xeque-mate" é "Ao menos um movimento desse jogador levará ao xeque-mate". E a negação de "ele perde" é "ele não perde".

Logo, do ponto de vista lógico, a negação da afirmação inicial é: "Ao menos um movimento desse jogador levará ao xeque-mate ou ele não perde."

QUESTÃO 161 — K1U8

Uma academia de dança tem seu empreendimento em três cidades brasileiras e vai fazer um seminário com a participação de todos os seus alunos. Em uma cidade, essa academia possui 112 alunos, na outra, 96 alunos, e na última cidade, 64 alunos. Para participar desse seminário, os alunos serão separados em grupos de maior quantidade de alunos possível e com a mesma quantidade de alunos de cada cidade por grupo, não sobrando ninguém. Por exemplo, se um grupo tiver 3, 4 e 5 alunos das três cidades respectivamente, todos os grupos deverão ter essa mesma quantidade de alunos por cidade.

O número de alunos por grupo que é possível formar obedecendo às condições é

A. 16.
B. 17.
C. 34.
D. 68.
E. 90.

Alternativa B

Resolução: Calculando os divisores de 112, 96 e 64, encontra-se:

112: 1, 2, 4, 7, 8, 14, 16, 28, 56, 112

96: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 96

64: 1, 2, 4, 8, 16, 32 e 64

Logo, o MDC = 16. Sendo assim, cada grupo terá:

112 : 16 = 7 alunos da academia da primeira cidade.

96 : 16 = 6 alunos da academia da segunda cidade.

64 : 16 = 4 alunos da academia da terceira cidade.

Portanto, cada grupo vai ter 7 + 6 + 4 = 17 alunos.

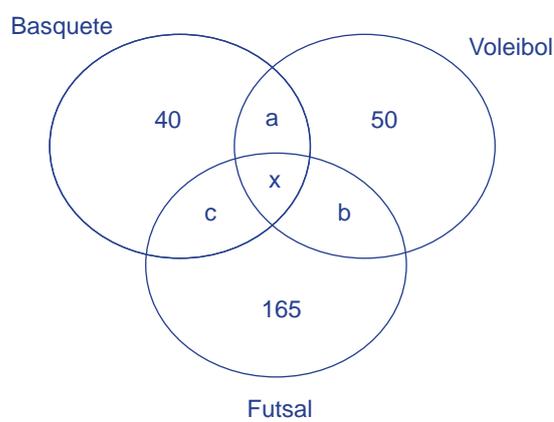
QUESTÃO 162 — KN26

As competições dos jogos escolares de um colégio tiveram basquete, voleibol e futsal com o total de 90, 120 e 230 inscrições para participação nessas modalidades, respectivamente. Do total de alunos do colégio, 120 não participaram de nenhuma das modalidades.

Sabendo que 85 alunos se inscreveram para mais de uma modalidade, 165 optaram apenas por futsal, 40 apenas por basquete e 50 apenas por vôlei, a diferença entre o número de estudantes que não se inscreveram para nenhum esporte e os estudantes que se inscreveram para as três modalidades é igual a

A. 15.
B. 35.
C. 85.
D. 100.
E. 105.

Alternativa E

Resolução: Representando a situação com um diagrama de Venn, tem-se:

Sejam as quantidades:

x: alunos que se inscreveram para as três modalidades;

a: alunos que se inscreveram apenas para basquete e voleibol;

b: alunos que se inscreveram apenas para voleibol e futsal;

c: alunos que se inscreveram apenas para basquete e futsal.

De acordo com o diagrama, tem-se:

$$\begin{cases} a + c + x = 50 & \text{(I)} \\ a + b + x = 70 & \text{(II)} \\ b + c + x = 65 & \text{(III)} \end{cases}$$

Além disso, sabe-se que a + b + c + x = 85 (IV).

Substituindo as equações I, II e III em IV, tem-se:

$$(IV):\ \underbrace{a + c + x}_{50} + b = 85 \Rightarrow b = 35$$

$$(IV):\ \underbrace{a + b + x}_{70} + c = 85 \Rightarrow c = 15$$

$$(IV):\ \underbrace{b + c + x}_{65} + a = 85 \Rightarrow a = 20$$

Assim, x = 85 – (35 + 15 + 20) = 15.

Portanto, a diferença entre o número de estudantes que não se inscreveram para nenhum esporte e os estudantes que se inscreveram para as três modalidades é igual a 120 – 15 = 105.

QUESTÃO 163 YNO6

Uma pesquisa revelou que as mulheres são a maioria entre *gamers* no Brasil. Ouvindo 5 830 pessoas nos 26 estados e Distrito Federal em fevereiro, a sétima edição da Pesquisa Game Brasil mostrou que, pelo quinto ano consecutivo, o público feminino aparece como maioria entre jogadores no Brasil. Nesse estudo, *gamers* são todos aqueles que afirmam possuir o hábito de jogar jogos digitais. O infográfico a seguir apresenta alguns dos dados coletados nessa pesquisa.

Disponível em: <www.tudocelular.com>. Acesso em: 10 nov. 2021 (Adaptação).

O dono de uma *startup* de jogos digitais decidiu utilizar os dados obtidos na pesquisa a fim de vender um jogo no valor de R$ 150,00 para o público feminino. Sabe-se que o público-alvo de mulheres almejado por essa empresa é cinco vezes maior do que a quantidade total de pessoas ouvidas na pesquisa e que as proporções do infográfico se mantiveram.

Após um período de vendas, o dono da *startup* verificou que havia vendido esse jogo, dentro do seu público-alvo, para todas as mulheres classificadas como "hardcore gamers" e para 50% das mulheres classificadas como "casual gamers".

Considerando que, nesse período, não houve descontos nas vendas do jogo, o valor total bruto arrecadado por essa *startup* com essas vendas foi de

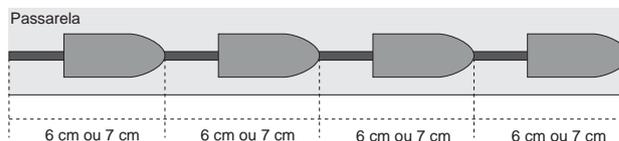
- A) R$ 542 190,00.
- B) R$ 874 500,00.
- C) R$ 1 458 491,10.
- D) R$ 2 710 950,00.
- E) R$ 4 372 500,00.

Alternativa D

Resolução: O público-alvo dessa *startup* é de 5 . 5 830 = 29 150 mulheres. Como as proporções do infográfico se mantiveram, a quantidade de mulheres classificadas em "hardcore gamers" era igual a 24% de 29 150, isto é, 0,24 . 29 150 = 6 996 mulheres são classificadas como "hardcore gamers". E as restantes, 29 150 – 6 996 = 22 154, são "casual gamers". Dessas últimas, 50% compraram o jogo da *startup*, ou seja, 0,5 . 22 154 = 11 077 mulheres classificadas como "casual gamers" compraram o jogo.

Portanto, no total, 6 996 + 11 077 = 18 073 mulheres compraram o jogo. Assim, o valor arrecadado foi de 18 073 . 150 = R$ 2 710 950,00.

QUESTÃO 164 QRU0

Uma fábrica de picolés oferece como brinde aos seus clientes minipicolés que, junto com o palito, têm comprimento de 6 cm ou 7 cm. No processo de produção desses brindes, os picolés passam por uma passarela que os levam até a máquina de embalagem. A passarela tem dois metros de comprimento e os picolés são dispostos nela conforme a imagem a seguir, sendo todos tangentes entre si e a beirada da passarela.

Utilizando o menor número possível de picolés dos dois tamanhos de forma que preencham todo o comprimento da passarela conforme a disposição da imagem, o número de picolés de 7 cm que estarão dispostos é igual a

- A) 26.
- B) 27.
- C) 28.
- D) 29.
- E) 30.

Alternativa A

Resolução: A passarela tem 2 metros de comprimento, ou seja, 200 cm. Para obter-se o menor número possível de picolés na passarela, deve-se dispor o maior número possível de picolés de 7 cm. Contudo, como 200 não é divisível por 7, então deve-se colocar picolés de 7 cm até que falte um comprimento mínimo que seja divisível por 6.

Os múltiplos de 7 até 200 são (7, 14, 21, ..., 70, ..., 140, 154, 161, 168, 175, 182, 189, 196). E os primeiros múltiplos de 6 são (6, 12, 18, 24, 30, 36, ...). Calculando o comprimento mínimo faltante que seja múltiplo de 6, tem-se:

200 – 196 = 4; não é múltiplo de 6.

200 – 189 = 11; não é múltiplo de 6.

200 – 182 = 18, é múltiplo de 6.

Logo, serão utilizados $\frac{18}{6} = 3$ picolés de 6 cm e $\frac{182}{7} = 26$ picolés de 7 cm para preencher todo o comprimento da passarela com o menor número possível de picolés.

QUESTÃO 165 ZG4X

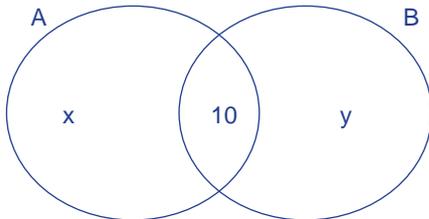
Um grupo de amigos resolveu rifar duas cestas, uma cesta de café da manhã e uma cesta de chocolate, para ajudar com as despesas da festa de formatura do Ensino Médio. A rifa da cesta de café da manhã custava R$ 2,00, e a rifa da cesta de chocolate, R$ 5,00.

Sabe-se que 55 pessoas adquiriram apenas uma rifa cada, 30 compraram a rifa de café da manhã e 10 adquiriram as duas rifas.

Dessa maneira, o valor total arrecadado com as rifas foi de

A) R$ 185,00.
B) R$ 205,00.
C) R$ 235,00.
D) R$ 285,00.
E) R$ 385,00.

Alternativa D

Resolução: Seja A o conjunto daqueles que compraram a rifa da cesta de café da manhã e B o conjunto daqueles que compraram a rifa da cesta de chocolate. Observe o diagrama de Venn:

Sabe-se que x + y = 55, e como 30 pessoas compraram a rifa de café da manhã, segue que x = 30 – 10 = 20. Logo, y = 55 – x = 55 – 20 = 35.

Assim, como 10 pessoas adquiriram as duas rifas, então cada uma dessas pessoas pagou R$ 7,00, ou seja, no total as 10 pessoas pagaram R$ 70,00.

Já que 20 pessoas compraram apenas a rifa da cesta de café da manhã, então no total elas pagaram 20 . 2 = R$ 40,00. E como 35 pessoas adquiriram apenas a rifa da cesta de chocolate, então no total elas pagaram 35 . 5 = R$ 175,00.

Logo, o valor total arrecadado com as rifas foi de R$ 70,00 + R$ 40,00 + R$ 175,00 = R$ 285,00, alternativa D.

QUESTÃO 166 — M4ZQ

Estudantes da Universidade Federal de Viçosa se mobilizaram nesta segunda-feira (22 de novembro de 2021) contra o possível fim de um subsídio, o que pode fazer com que o preço da refeição no restaurante universitário, conhecido como “bandejão”, que atualmente é de R$ 1,90, tenha um aumento de 370%. Na prática, esse ajuste vai atingir os alunos que não estão enquadrados no perfil de vulnerabilidade social.

Disponível em: <https://noticias.r7.com>. Acesso em: 26 nov. 2021 (Adaptação).

De acordo com o texto, se o ajuste foi aplicado ao preço atual do “bandejão”, qual será o novo valor que os alunos não enquadrados no perfil de vulnerabilidade social deverão pagar pela refeição?

A) R$ 5,70
B) R$ 7,03
C) R$ 7,60
D) R$ 8,30
E) R$ 8,93

Alternativa E

Resolução: Com o aumento de 370%, o novo preço y será o preço atual mais o ajuste, ou seja:

y = 1,9 + 370% . 1,9 = 1,9 + 3,7 . 1,9 = 1,9 + 7,03 = R$ 8,93

Assim, o novo valor da refeição será de R$ 8,93.

QUESTÃO 167 — RXBØ

Um sindicato dos trabalhadores oferece dois cursos opcionais de capacitação aos seus associados: informática básica e técnico em contabilidade. Esse sindicato tem hoje 500 associados. Desses, 200 fizeram o curso de informática básica, 150 fizeram o de técnico em contabilidade e 70 fizeram os dois cursos.

O Departamento de Pessoal do sindicato está fazendo uma pesquisa sobre a qualidade dos cursos ofertados e sorteia aleatoriamente, entre seus associados, aqueles que responderão a um questionário.

Há quantos associados que não fizeram nenhum dos dois cursos e que não estão aptos para responder à pesquisa?

A) 70
B) 80
C) 130
D) 200
E) 220

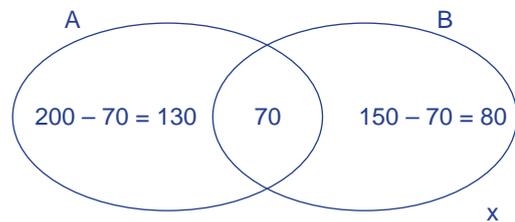
Alternativa E

Resolução: Considere:

A = conjunto dos associados que fizeram o curso de informática básica.

B = conjunto dos associados que fizeram o curso de técnico em contabilidade.

x = número de associados que não fizeram nenhum dos cursos.

De acordo com as informações dadas, tem-se o seguinte diagrama:

Assim:

$$130 + 80 + 70 + x = 500 \Rightarrow$$
$$280 + x = 500 \Rightarrow$$
$$x = 500 - 280 \Rightarrow$$
$$x = 220$$

Portanto, o número de associados que não fizeram nenhum dos dois cursos e que não estão aptos para responder à pesquisa é igual a 220.

QUESTÃO 168 — 1QSN

No sistema de transporte público, o IPK (Índice de Passageiros por Quilômetro) é a razão do número de passageiros pela quilometragem média mensal, nessa ordem. Já a tarifa técnica, a qual representa o custo do sistema de transporte, por sua vez, é dada pela razão do custo por quilômetro pelo IPK, nessa ordem. Cabe ao município definir a tarifa paga pelo usuário. Caso a tarifa paga pelo usuário seja menor do que a tarifa técnica, deverá haver subsídio do governo, por outro lado, se a tarifa do usuário for maior, trata-se de lucro para a empresa de transporte.

Disponível em: <https://infograficos.gazetadopovo.com.br>. Acesso em: 8 nov. 2021 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas, considerando constantes a quilometragem média mensal e o custo por quilômetro, deverão ser inversamente proporcionais as grandezas

- **A** IPK e tarifa do usuário.
- **B** custo por quilômetro e IPK.
- **C** IPK e número de passageiros.
- **D** tarifa do usuário e tarifa técnica.
- **E** tarifa técnica e número de passageiros.

Alternativa E

Resolução: Sendo N o número de passageiros, Q a quilometragem média mensal, T a tarifa técnica e C o custo por quilômetro, tem-se, pelo texto:

$$IPK = \frac{N}{Q} \text{ e } T = \frac{C}{IPK}$$

A tarifa do usuário é definida pelo governo e, por isso, não depende das demais grandezas.

Substituindo a expressão do IPK na expressão da taxa técnica, tem-se:

$$T = \frac{C}{\left(\frac{N}{Q}\right)} = \frac{C \,.\, Q}{N}$$

Como Q e C são constantes, então:

$$Q \,.\, C = T \,.\, N$$

Dessa maneira, a tarifa técnica e o número de passageiros devem ser inversamente proporcionais.

QUESTÃO 169

6J5X

O proprietário de uma fazenda contratou três tratores iguais e de mesma eficiência para abrir 4 800 metros de estrada, trabalhando das 8h da manhã ao meio-dia, começando na segunda-feira e finalizando na quinta-feira da mesma semana. Passado o primeiro dia de trabalho, um dos motoristas dos tratores precisou ir embora e os outros dois precisaram terminar o serviço sem ele.

O total de minutos por dia que os dois tratores terão que trabalhar a mais do que o previsto, para acabarem o trabalho no dia combinado, será

- **A** 30.
- **B** 50.
- **C** 60.
- **D** 120.
- **E** 360.

Alternativa D

Resolução: De acordo com as informações, sendo x a quantidade de metros que 1 trator abriria de estrada nos 4 dias de trabalho, nas 4 horas por dia, tem-se:

Metros abertos	Quantidade de tratores	Horas por dia	Dias
4 800	3	4	4
x	1	4	4

Quanto mais tratores, mais metros serão abertos, assim as grandezas são diretamente proporcionais. Logo:

$$3x = 4\,800$$

$$x = 1\,600$$

Portanto, cada trator abriria 1 600 m de estrada nos 4 dias. Em um dia, um trator abriria $\frac{1\,600}{4} = 400$ m de estrada.

No primeiro dia foram três tratores trabalhando, ou seja, eles abriram 3 . 400 = 1 200 m de estrada. Como eles precisam abrir 4 800 m, ainda restaram 3 600 m para abrir.

Já que o restante do trabalho será feito por 2 tratores, então, sendo y a quantidade de horas que eles precisarão fazer para manter o prazo, tem-se:

Metros abertos	Quantidade de tratores	Horas por dia	Dias
4 800	3	4	4
3 600	2	y	3

A quantidade de metros abertos é diretamente proporcional às horas por dia, e a quantidade de tratores é inversamente proporcional às horas por dia, assim:

$$\frac{4}{y} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4\,800}{3\,600} \Rightarrow \frac{4}{y} = \frac{1 \,.\, 4}{2 \,.\, 3} \Rightarrow \frac{4}{y} = \frac{4}{6} \Rightarrow y = 6 \text{ h / dia}$$

Logo, os dois tratores precisam trabalhar 6 – 4 = 2 h = 120 min a mais por dia para finalizar no prazo previsto.

QUESTÃO 170 — FDMK

Um comerciante de uma cidade vende, em média, o mesmo valor por dia com seus produtos. Do total que ele recebe por dia, são descontados 15% em impostos municipais.

Considerando que esse comerciante trabalhe todos os dias de um ano e que não há alterações na porcentagem de impostos municipais cobrados, quantos dias ele trabalha em um ano, aproximadamente, apenas para pagar os impostos municipais?

A) 55

B) 40

C) 30

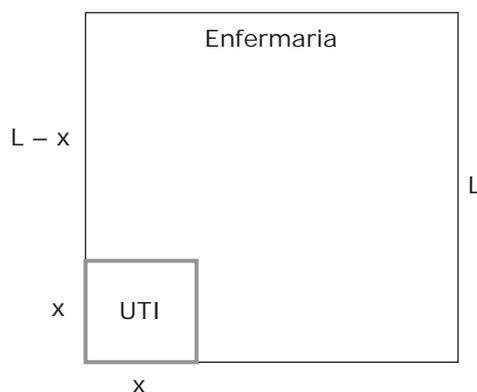
D) 18

E) 15

Alternativa A

Resolução: Como são descontados 15% ao dia, então o comerciante precisa trabalhar 15% de 365 dias para pagar os impostos municipais de 1 ano, ou seja, 365 . 0,15 = 54,75, aproximadamente, 55 dias.

QUESTÃO 171 — 7HSF

Um hospital de campanha foi construído e tem duas áreas separadas de acordo com a gravidade dos pacientes, UTI e enfermaria. A capacidade da enfermaria é de 210 pessoas, enquanto a da UTI é de 40 pessoas.

Considerando o hospital e a UTI com formato quadrado e lados L e x, em metro, respectivamente, a expressão que permite calcular o número de pacientes, por metro quadrado, na enfermaria é:

A) $\frac{250}{L^2 - x^2}$

B) $\frac{210}{(L - x)^2}$

C) $\frac{L^2 - x^2}{170}$

D) $\frac{170}{L^2 - x^2}$

E) $\frac{210}{(L + x) . (L - x)}$

Alternativa E

Resolução: Sendo a área do hospital L^2 e a área da UTI x^2, a área da enfermaria será $L^2 - x^2$. Fatorando a diferença de dois quadrados, tem-se o produto da soma pela diferença desses termos, $(L + x) . (L - x)$.

Como é pedido o número de pacientes por m^2 na enfermaria, tem-se:

$$\frac{210}{(L+x).(L-x)}$$

QUESTÃO 172 HA92

Para um melhor atendimento dos clientes e distribuição dos vendedores, uma empresa organizou seu *showroom* de maneira que ele comportasse, no máximo, um cliente a cada 15 m^2. Sabe-se que esse *showroom* tem 60 m^2 e funciona das 9h às 18h em dias úteis, tendo um controle na entrada para que não entrem clientes além do limite máximo estabelecido. Além disso, os clientes só entram no *showroom* em grupos cuja quantidade de clientes é a máxima possível.

Nessas condições, se cada grupo de clientes permanece, em média, 12 minutos nessa área, o número máximo de clientes que essa empresa consegue atender no *showroom*, em um dia útil, é

- A 160.
- B 180.
- C 200.
- D 208.
- E 225.

Alternativa B

Resolução: Se o *showroom* tem área de 60 m^2 e cabe 1 pessoa a cada 15 m^2, dividindo esses valores, tem-se que o número máximo de clientes juntos no *showroom* é de 4, ou seja, cada grupo de clientes tem 4 pessoas.

O *showroom* fica aberto das 9h às 18h, no total 9 horas = 9 . 60 minutos = 540 minutos. Dividindo esse valor pelo tempo médio que cada grupo fica no *showroom*, tem-se que, em um dia útil, são atendidos $\frac{540}{12} = 45$ grupos. Como em cada grupo há 4 clientes, então, no máximo, essa empresa consegue atender 4 . 45 = 180 clientes.

QUESTÃO 173 9EGX

Uma biblioteca recebeu uma doação de um pouco mais de 400 livros. Ao organizar os livros recebidos nas prateleiras, o bibliotecário percebeu que, se colocados de 5 em 5 livros por prateleira, sobrariam 4 livros, se colocados de 6 em 6 livros por prateleira, sobrariam 5 livros, e se colocados de 7 em 7 livros por prateleira, sobrariam 6 livros.

Se, para cada uma das três situações anteriores, não foram ocupadas as mesmas quantidades de prateleiras, caso o bibliotecário organizasse os livros de 9 em 9 por prateleira, sobrariam

- A 2 livros.
- B 3 livros.
- C 5 livros.
- D 6 livros.
- E 8 livros.

Alternativa C

Resolução: Como, nas três situações apresentadas, o resto é uma unidade a menos que o divisor, sendo x a quantidade de livros doada, tem-se que x + 1 é divisível por 5, 6 e 7. Calculando o mmc desses números, tem-se que mmc(5, 6, 7) = 2 . 3 . 5 . 7 = 210. Como x é um pouco maior do que 400, considerando os múltiplos de 210, tem-se que 210 . 2 = 420. Os outros múltiplos de 210, maiores do que 420, são muito superiores a 400, portanto x + 1 = 420 e x = 419.

Assim, como 419 = 46 . 9 + 5, segue que, ao organizar os livros de 9 em 9 por prateleira, sobrariam 5 livros.

QUESTÃO 174 1IMS

O côbito babilônico era a unidade padrão de comprimento na Babilônia (região atual do Iraque), equivalendo a 530 milímetros. Um de seus submúltiplos era o shusi, definido como a trigésima parte dessa unidade.

Disponível em: <https://canalmetrologia.com.br>. Acesso em: 3 nov. 2021 (Adaptação).

Um arqueólogo encontrou um objeto de origem babilônica em uma escavação cujo comprimento estava gravado nele e era de 12 shusis.

Com base nessas informações, o comprimento desse objeto, em centímetro, era de

- A 1,5.
- B 2,5.
- C 17,7.
- D 21,2.
- E 44,2.

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, 1 côbito babilônico é igual a 530 mm = 53 cm. O shusi era a trigésima parte do côbito babilônico, isto é, $\frac{1}{30}$ do côbito babilônico. Logo, o comprimento do objeto de 12 shusis, em cm, é:

$$53.\frac{1}{30}.12 = 53.\frac{1}{10}.4 = \frac{212}{10} = 21,2 \text{ cm}$$

QUESTÃO 175 BC3F

A prefeitura de uma cidade contratou algumas equipes para entregar uma quantidade fixa de cestas básicas em comunidades de baixa renda em um determinado dia. Inicialmente, cada equipe ficaria responsável pela distribuição de 6 000 cestas básicas. Entretanto, para que todas as cestas fossem entregues no mesmo dia, foram contratadas mais 50 equipes, assim, cada equipe ficou responsável por entregar um total de 4 000 cestas.

De acordo com o exposto, o número total de equipes contratadas pela prefeitura para essa distribuição foi de

- A 70.
- B 100.
- C 150.
- D 200.
- E 250.

Alternativa C

Resolução: Seja x a quantidade inicial de equipes contratadas, organizando os dados em uma tabela, tem-se:

Equipe	Cestas por equipe
x	6 000
x + 50	4 000

Quanto mais equipes, menor a quantidade de cestas entregue por cada uma, assim as grandezas são inversamente proporcionais. Logo:

$$(x + 50) . 4\,000 = 6\,000x \Rightarrow$$
$$6\,000x - 4\,000x = 200\,000 \Rightarrow$$
$$2\,000x = 200\,000 \Rightarrow$$
$$x = 100$$

Logo, o número total de equipes contratadas é:

$$100 + 50 = 150$$

QUESTÃO 176 AKXW

Na enfermagem, faz-se necessária a administração de medicação por via venosa, através de processo denominado gotejamento. A quantidade de gotas por minuto é diretamente proporcional ao volume de líquido, em mililitro, e inversamente proporcional ao triplo do tempo, em hora.

Disponível em: <https://enfermagemflorence.com.br>. Acesso em: 12 nov. 2021 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas, para a administração de 0,6 litro de soro em 4 horas, a quantidade de gotas por minuto será de

- A 25.
- B 50.
- C 80.
- D 150.
- E 450.

Alternativa B

Resolução: Foi informado que a quantidade de gotas por minuto é diretamente proporcional ao volume de líquido em mililitros e inversamente proporcional ao triplo do tempo em horas. Assim, sendo N a quantidade de gostas por minuto, V o volume de líquido em mL e T o tempo em horas, tem-se:

$$N = \frac{V}{3 . T}$$

Como 0,6 L = 600 mL, substituindo os dados informados, obtém-se:

$$N = \frac{600}{3 . 4} = \frac{600}{12} = 50$$

QUESTÃO 177 9RRD

No jogo “Dado mentiroso”, cada jogador inicialmente possui um copo e cinco dados. Simultaneamente, todos os jogadores rolam seus dados e verificam o seu próprio resultado sem revelá-lo aos demais. Após isso, cada jogador deve dar um palpite a respeito da quantidade de faces com determinado valor, considerando os dados de todos os jogadores, por exemplo, um jogador aposta: “Há 7 faces com o número 2”. Caso o jogador que realizou o palpite esteja correto, todos os demais jogadores perdem um dado. No entanto, se ele estiver errado, é ele quem perde um dado. O objetivo desse jogo é ser o único jogador da mesa com um ou mais dados.

Disponível em: <www.ludopedia.com.br>. Acesso em: 6 nov. 2021 (Adaptação).

Seis jogadores estão disputando uma partida de “Dado mentiroso”, segundo as regras apresentadas, e, até o momento, houve 8 palpites desses jogadores, sendo 3 certos e 5 errados. Sabe-se que os palpites errados foram dados por jogadores diferentes.

Dessa maneira, a quantidade de dados na mesa, após esses palpites, será necessariamente igual a

- A 5.
- B 7.
- C 10.
- D 15.
- E 20.

Alternativa C

Resolução: Cada jogador possui 5 dados, como são 6 jogadores, ao todo há 30 dados na mesa no início do jogo. Como houve 3 palpites certos, 5 jogadores perderam 1 dado por palpite certo, logo, 5 dados por palpite correto, assim, 15 dados foram perdidos e restaram 15 dados na mesa.

Como houve 5 palpites errados por jogadores diferente, cada um perdeu 1 dado, ou seja, 5 dados foram perdidos. No total, foram perdidos 15 + 5 = 20 dados. Logo, restaram 30 – 20 = 10 dados na mesa.

QUESTÃO 178 2VX8

Uma artesã começou a vender caixas decoradas e, para incentivar as vendas, incluirá pelo menos um bombom de brinde na caixa. Sabe-se que são cinco sabores diferentes de bombons, e não haverá sabor repetido em uma mesma caixa, podendo ter de um sabor até os cinco sabores.

Considerando um conjunto com esses cinco sabores, a quantidade de subconjuntos distintos de bombons que essa artesã pode fazer é

- **A** 5.
- **B** 24.
- **C** 25.
- **D** 31.
- **E** 32.

Alternativa D

Resolução: Como são cinco os sabores possíveis, pode-se considerar um conjunto com esses cinco sabores, e a quantidade de distribuições distintas possíveis dos bombons que essa artesã pode fazer é dada pela quantidade de subconjuntos desse conjunto.

A quantidade de subconjuntos de um conjunto com 5 elementos é $2^5 = 32$. Mas essa quantidade inclui o conjunto vazio, assim, como nas caixas decoradas haverá pelo menos um bombom, então a quantidade pedida é $32 - 1 = 31$ distribuições distintas possíveis.

QUESTÃO 179 BPFV

Um decorador entregou a um pintor uma foto com um esquema de triângulos para serem pintados em uma parede de uma casa, conforme mostra a figura a seguir:

Ao analisar a imagem, o pintor mediu os lados dos triângulos e verificou que todos os triângulos eram iguais e que todos os lados de um triângulo também eram iguais. Ele constatou também que os vértices que ficam dentro de outro triângulo estão sobre o ortocentro desse triângulo.

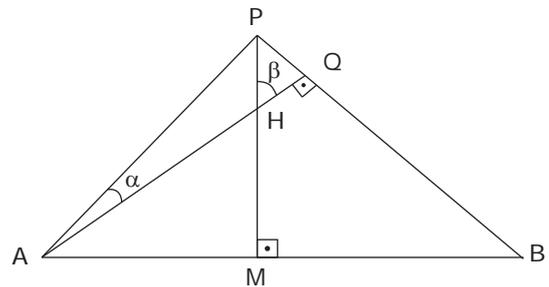
Sendo assim, a distância entre dois vértices consecutivos e internos a outros triângulos corresponde a quanto da altura de um desses triângulos?

- **A** $\frac{1}{4}$
- **B** $\frac{1}{3}$
- **C** $\frac{1}{2}$
- **D** $\frac{2}{3}$
- **E** $\frac{3}{2}$

Alternativa D

Resolução: O ortocentro é o encontro das três retas suportes das alturas de um triângulo. Como os triângulos são equiláteros, o ortocentro coincide com o baricentro, logo a medida do vértice até o ortocentro é igual a $\frac{2}{3}$ da sua altura. Portanto, a distância entre dois vértices consecutivos e internos a outros triângulos corresponde a $\frac{2}{3}$ da altura de um desses triângulos.

QUESTÃO 180 3TLQ

Três irmãos compartilham um terreno triangular e planejam construir uma área de lazer dentro da propriedade. Para determinar a melhor localização, eles fizeram um desenho do terreno, visto na figura a seguir:

Após analisar o terreno, os irmãos decidiram que a área de lazer seria delimitada pelo triângulo AHP, sendo H o ortocentro do triângulo APB. Para determinar a posição correta dessa área, eles traçaram as alturas relativas aos lados $\overline{AB}$ e $\overline{BP}$, e encontraram as medidas dos ângulos α e β.

Se, no desenho do terreno, PA = PB e o ângulo $\beta = 55°$, a medida do ângulo α encontrada pelos irmãos é

- **A** 15°.
- **B** 20°.
- **C** 25°.
- **D** 30°.
- **E** 35°.

Alternativa B

Resolução: Pela soma dos ângulos internos do triângulo PHQ, tem-se $H\hat{P}Q = 180° - 90° - 55° = 35°$. Como o triângulo ABP é isósceles, $\overline{PM}$ é a bissetriz do ângulo em P, logo $H\hat{P}A = 35°$. Já que $A\hat{H}P$ é suplementar de β, segue que $A\hat{H}P = 180° - 55° = 125°$. Pela soma dos ângulos internos do triângulo AHP, tem-se:

$$\alpha = 180° - 125° - 35° \Rightarrow \alpha = 20°$$